

ROYAUME DE BELGIQUE

Ministère des Colonies

# BULLETIN AGRICOLE

DU

## CONGO BELGE

(Cultures, Elevages, Sylviculture, Chasse et Pêche)

*Publié par la Direction Générale de l'Agriculture*

A L'USAGE DU SERVICE AGRICOLE DE LA COLONIE

Rédaction et Administration: place Royale, 7, Bruxelles

VOL. XXIII. — N° 1

MARS 1932

4 FASCICULES PAR AN



Culture du Kapokier à Java.

Plantation associée : Randoe Koening et café Kawisari.

BRUXELLES

IMPRIMERIE INDUSTRIELLE ET FINANCIÈRE (SOCIÉTÉ ANONYME)

47, RUE DU HOUBLON, 47



Digitized by the Internet Archive  
in 2025

## LA CULTURE DU KAPOKIER A JAVA, etc.

### ERRATA ET ADDITIONS

Vol. XXIII, n° I. Mars 1932, pp. 3-54.

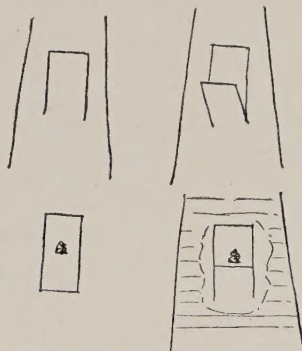
Page 3: dans le tableau des abréviations:

$100 \text{ kg. par Ha.} = 11.149 \text{ pic. par bouw}$  doit être  $100 \text{ kg. par Ha.} = 1.149 \text{ pic. par bouw}$ .

Page 9, ligne 20:  $2.5-4 \times 1.5 \text{ cm.}$  doit être  $2.5-4 \times 1-1.5 \text{ cm.}$

Page 17, au paragraphe 2. Le Climat, ligne 10: *L'habitat* doit être *L'habitus*.

Page 29: La figure dans le texte illustre la méthode de Forkert proprement dite. La méthode modifiée est illustrée par la figure ci-dessous.



Page 29, ligne 29: *remplace* doit être *replace*.

Page 32, Annexe I, après la dernière ligne de la page et du 2), ajouter: *Est aussi sans importance le fait de placer l'écusson sens dessus dessous.*

Page 37, D. ligne 9 de ce paragraphe: *sur le sol et le stump* doit être *sur le sol, le stump*.

Page 37, E. lignes 4/5 de ce paragraphe: *cicatrisation* doit être *soudure*.

Page 37, E., entre les lignes 14 et 15, ajouter la phrase: *Après un an, la soudure stump/rejet est faite.*

Page 49, paragraphe 12, ligne 22:  $2,400$  doit être  $200-400$ .

Page 52, ligne 14:  $(8 \times 40) - (8 \times 15.36) \times (16 \times 3.50) \dots$  doit être  $(8 \times 40) - (8 \times 15.36) + (16 \times 3.50) \dots$

Vol. XXIII, n° 2. Juin 1932 (*suite*), pp. 166-204.

Page 169, fig. 68: dans la légende, supprimer les mots « à gauche ».

Page 171, fig. 69: dans la légende, lire: *SS23* au lieu de *SS*.

Page 174, ligne 2: après les mots « on en fasse de même », supprimer le point d'interrogation.

### ORIGINE DES CLICHES

Fig. 1-16-17-73-75: Photos du Département de l'Agriculture des Indes Néerlandaises.

Fig. 2-6-10-69-70-71: Photos Sladden.

Fig. 8: Photo du landbouwconsulent Bagchus.

Fig. 74: Photo de la firme « De Arbeid » de Semarang.

Fig. 3-4-5-7-9-11-12-13-14-15-18-19-20-21-68-72-76: Photos et dessins de l'auteur.



# Bulletin Agricole du Congo Belge

(Cultures, Elevages, Sylviculture, Chasse et Pêche)

N° 1

MARS 1932

VOL. XXIII.

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* paraît quatre fois par an. Il est publié par la Direction Générale de l'Agriculture du Ministère des Colonies et a pour but:

1) De grouper les documents officiels intéressant le Service de l'Agriculture et les colons agricoles;

2) De faire connaître aux colons les résultats pratiques des études et expériences d'intérêt agricole entreprises par le Service agricole de la Colonie;

3) De porter à la connaissance des agents du Service de l'Agriculture et des colons, les progrès accomplis au point de vue de l'agriculture dans les colonies étrangères;

4) De publier des renseignements techniques détaillés sur les cultures et élevages pouvant être pratiqués dans la Colonie, ainsi que sur tous les sujets techniques présentant un intérêt agricole.

Le *Bulletin* peut être distribué gratuitement aux colons agricoles et aux missionnaires.

L'abonnement est de 40 francs par an pour la Belgique et le Congo, de 50 francs pour l'Etranger.

Le *Bulletin* peut être envoyé, à titre d'échange, aux publications d'agriculture coloniale de Belgique et de l'Etranger.

## La Culture du Kapokier à Java

avec quelques notes sur sa culture en d'autres régions

par J.-E. OPSOMER,

Ingénieur agronome colonial,

Chargé de mission aux Indes néerlandaises et à Ceylan.

*Ces pages sont le résultat d'une étude de la culture du Kapokier faite à Java, au cours d'une mission. C'est donc principalement un rapport. L'auteur a cru intéressant d'élargir le cadre de ce rapport, en y ajoutant des notes sur la culture du Kapokier dans d'autres colonies et un chapitre sur les usages du kapok, ainsi qu'un aperçu des principales publications traitant de cette plante.*

*L'auteur tient à remercier toutes les personnes qui ont facilité cette étude: conseillers agricoles, directeurs de plantations, et tout spécialement M. H. de Veer, directeur du Jardin d'Essais de Buitenzorg.*

### Abréviations et mesures diverses.

1 picul=61,7613 kg.

1 picul=100 kati.

1 kati=617,613 gr.

1 livre=453,6 gr.

1 pied=0,3048 m.

1 pied=12 pouces.

1 pouce=0,0254 m.

1 bouw=7096,493 m. carrés.

1 acre=4046,7102 m. carrés.

1 hectare=10.000 m. carrés.

Pic.=picul.

gr., grs=gramme(s).

kg., kgr., kgrs=kilogramme(s).

lb=livre.

bw.=bouw.

### Formule de réduction.

de piculs par bouw en kg. par hectare:

1 pic. par bouw=87,03 kg. par ha.

100 kg. par ha.=11,149 pic. par bouw.

1 pic. par bouw= 87,03 kg. par ha.

2 » » =174,06 » »

3 » » =261,09 » »

4 » » =348,12 » »

5 » » =435,15 » »

6 » » =522,18 » »

7 » » =609,21 » »

8 » » =696,24 » »

m.=mètre.

mm.=millimètre.

Ha.=hectare.

T.=tonne.

## CHAPITRE PREMIER

### Généralités.

Quoique connu et utilisé de longue date, le kapok (1) n'est devenu article d'exportation pour Java que dans la seconde moitié du siècle passé. La culture réglée débuta vers 1880-90, lorsque, en raison de la crise qui atteignit alors les cultures de café arabica et liberica, les planteurs du Centre de Java se mirent à planter des cultures nouvelles: kapokier, cacaoyer, etc. Actuellement encore, le Centre de Java est la principale région de culture du kapokier, le climat de cette région lui convenant d'ailleurs particulièrement.

En ce moment, le kapokier attire à nouveau l'attention, grâce aux prix élevés dont le produit a joui ces dernières années (2).

Les Indes néerlandaises fournissent la presque totalité du kapok consommé dans le monde, notamment, en 1928, 92 %, si l'on ne considère que le vrai kapok (3), et 80 %, si l'on considère le kapok au sens large du mot. Cette année, les Indes néerlandaises ont exporté 19,298 tonnes de kapok, la production mondiale ayant été de 20,966 tonnes de vrai kapok ou de 24,237 tonnes de kapok au sens large.

Java produit la presque totalité, notamment 95 %, des exportations indo-néerlandaises. La culture du kapokier aux Indes néerlandaises est avant tout une culture pratiquée par les indigènes; ceux-ci produisent 96 % de tout le kapok exporté.

En 1929, il y avait aux Indes néerlandaises 105 plantations régulières (européennes), dont 87 à Java et 18 dans les Provinces extérieures. De plus, il y avait à Java 14 plantations où des kapokiers sont plantés en bordure ou le long des chemins et 2 entreprises achetant du kapok brut aux indigènes.

La surface de ces plantations était, en 1929, de 15,316 hectares, dont 7,117 en production. C'est donc une surface assez faible; aussi le kapok est une des « petites cultures ». De ces 15,316 hectares, 14,955 sont situés à Java et 361, ces derniers non encore en production, dans les Provinces extérieures.

---

(1) Kapok est le nom javanais du produit. Synonymes: kapok (holl.); silk cotton, kapok (angl.); édreton végétal, ouate végétale, kapok, capoc (fr.); Pflanzendaunen, Pflanzenwolle, Kapok (all.).

Randoe est le nom javanais de l'arbre. Synonymes: kapokboom (holl.); silk cotton tree, kapok tree (angl.); ouatier, kapokier, capoquier, fromager (fr.); Baumwollenbaum, Kapokbaum (all.).

(2) 70 à 85 florins le picul vers 1927, 60 florins le picul en 1929.

(3) C'est-à-dire le produit de *Ceiba pentandra* Gaertn. Les Indes Néerlandaises ne produisent et n'exportent que du vrai kapok.

La culture du kapokier se fait le plus souvent en mélange avec d'autres plantes. Le cacaoyer et le caféier sont le plus généralement associés; on rencontre aussi du cocotier, de l'hévéa et des épices. Très souvent, le kapokier est associé à plusieurs de ces cultures ensemble. Il y avait, en 1929, à Java 6,967 hectares de plantations mélangées (dont 4,472 en production) et 7,988 hectares de plantations pures (dont 2,645 en production, les nouvelles plantations sont donc surtout des plantations pures). Dans les Provinces extérieures il y avait 275 hectares purs et 86 hectares en mélange. Au total, pour les Indes néerlandaises, 8,263 hectares purs (2,645 en production) et 7,053 en mélange (4,472 en production), soit 53.9 % de plantations pures, alors qu'en 1925 il n'y en avait que 22 %.

Les principales régions de culture européenne sont Pekalongan, Semarang et en général le Centre de Java (7,556 ha.); viennent ensuite Krawank (1,596 ha.) et le Preanger oriental (1,337 ha.). Toutes les autres régions de Java ont des plantations moins importantes. Les plantations européennes des Provinces extérieures se trouvent dans les districts suivants: 1 dans les Lampongs (sud de Sumatra), 1 dans la Division sud et est de Bornéo, 6 à Menado, 1 à Célèbes et Dépendances, 3 à Timor et Dépendances et 5 à Bali et Lombok.

Pour la culture indigène du kapokier, il n'existe pas de statistique des surfaces plantées, parce que les indigènes ne plantent pas en complexes réguliers, mais le long des chemins, en bordure des champs, sur les diguettes des rizières et autour des habitations. Néanmoins, ce sont ces cultures irrégulières qui produisent la grande masse du kapok indo-néerlandais. Ces kapokiers sont tellement abondants, spécialement à Java, qu'ils forment un des éléments caractéristiques du paysage.

Le Centre de Java est aussi la principale région de culture indigène et tout spécialement la région de Moeriah. Dans les Provinces extérieures, les principales régions sont Atjeh et Dépendances, Célèbes et Dépendances, Bali et Lombok. Le produit est traité dans 90 installations d'égrenage à Java et 5 dans les Provinces extérieures.

De faibles quantités de vrai kapok sont exportées de Ceylan, de l'Indochine, des Philippines, d'Afrique occidentale, du Soudan anglo-égyptien, d'Afrique orientale (1) et du Brésil.

L'Inde anglaise, Ceylan, l'Indochine, la Malaisie, l'Afrique, le Brésil, l'Equateur produisent du kapok d'origine botanique différente.

---

(1) Les Allemands y ont établi, avant 1914, des plantations au moyen de graines importées de Java.

## CHAPITRE II

### Description botanique.

Le Kapokier (*Ceiba pentandra* Gaertn., *Eriodendron anfractuosum* D. C.) appartient à la famille des Bombacacées et, dans cette famille, à la tribu des Adansoniées.

Cette famille comprend deux autres tribus : celle des Matisiées, à laquelle appartient *Ochroma lagopus* (1), et celle des Durionées, à laquelle appartient *Durio zibethinus*.

La tribu qui nous intéresse, celle des Adansoniées, est pantropicale et contient de nombreuses plantes fournissant une fibre (ou plus exactement une bourre ou un duvet) connue sous le nom de kapok, alors que ce nom devrait être réservé au seul produit de *Ceiba pentandra*.

La tribu emprunte son nom au genre *Adansonia*, auquel appartient le Baobab. Trois genres sont importants comme producteurs de fibre :

1) *Bombax* : exclusivement américain, à l'exception d'une espèce africaine *Bombax rhodognaphalon* ;

2) *Gossampinus* : paléotropical ; ce genre comprend toutes les espèces africaines (sauf une), asiatiques et australiennes, antérieurement décrites dans le genre *Bombax* ;

3) *Ceiba* : genre américain, sauf l'espèce *Ceiba pentandra*, connue en Amérique, Afrique et Asie.

Les caractères distinctifs de ces trois genres sont :

1) *Bombax* : calice persistant ; réceptacle central laineux-villeux ; tube staminal cylindrique, se divisant en nombreux filaments bifurqués, chaque branche portant 1 anthère, ces filaments sont en séries nombreuses ou groupés par 5 ou un nombre supérieur d'adelphies ;

2) *Gossampinus* : calice se rompant à la base après l'anthèse ; réceptacle central très glabre ; tube staminal ventru ou conique, se divisant en nombreux filaments simples ou bifurqués, portant 1 anthère (parfois 2), ces filaments sont en séries nombreuses ;

3) *Ceiba* : calice persistant ; tube staminal conique ou cylindrique, se divisant en 5 adelphies formées chacune de 1 à 3 filaments et portant de 1 à 3 anthères.

---

(1) *Ochroma lagopus*, indigène en Amérique centrale et méridionale tropicale, est l'arbre fournissant le bois le plus léger qui soit. Sa densité est inférieure à celle du liège, mais étant peu élastique il ne peut remplacer celui-ci dans la fabrication des bouchons. Son bois se décompose très rapidement, mais il existe un procédé américain de conservation ; après ce traitement, on peut l'employer dans la fabrication d'engins de sauvetage et comme isolant. Les fruits contiennent une bourre constituée de poils légers, courts (0.5 à 1.5 cm.), bruns et perméables à l'eau, sans valeur.

Le genre le plus important est *Ceiba*, et dans ce genre l'espèce *Ceiba pentandra*, produisant le vrai kapok. Cette espèce comprend deux variétés :

a) *Ceiba pentandra* var. *caribaea* d'Amérique et d'Afrique : Kapokier de Suriname, de Cuba, Fromager d'Afrique, etc. ;

b) *Ceiba pentandra* var. *indica*, connu aux Indes néerlandaises, aux Philippines, en Malaisie et à Ceylan.

La variété *indica* produit le plus beau kapok et d'ailleurs la grande masse du kapok dans le monde, vu qu'aux Indes néerlandaises on ne cultive et ne récolte que celui-ci, quoique des *Gossampinus* s'y rencontrent aussi. C'est la variété généralement cultivée aussi en dehors de Java. Elle est originaire d'Amérique, tout comme la var. *caribaea* ; on invoque comme arguments en faveur de cette origine le fait que toutes les espèces de *Ceiba* sont américaines et que le kapokier n'existe pas à l'état sauvage en Extrême-Orient.

Comme producteurs de kapok, entrent en ligne de compte :

*Ceiba pentandra* var. *indica* : Indes néerlandaises, Philippines, Ceylan ; importé en Afrique ;

*Ceiba pentandra* var. *caribaea* : Amérique, Afrique ;

*Ceiba trischistandra* : Pérou ;

*Ceiba aesculifolia* : Mexique ;

*Bombax album* : Amérique ;

*Bombax tomentosum* : Amérique ;

*Bombax Ceiba* : Amérique ;

*Bombax rhodognaphalon* (?) : Afrique orientale ;

*Gossampinus heptaphylla* (*Bombax malabaricum*) : Inde anglaise, Indochine, Tonkin, Indes néerlandaises ; son aire d'extension s'étend jusqu'en Australie ;

*Gossampinus Valetonii* : Indes néerlandaises ;

*Gossampinus buonopozensis* : Afrique occidentale, Soudan ;

*Gossampinus reflexa* : Afrique orientale ;

*Gossampinus flammea* : Afrique orientale ;

*Gossampinus angulicarpa* : Togo, Cameroun, Soudan, Angola.

### Description botanique des trois espèces de *Ceiba* citées.

*Ceiba pentandra* var. *indica* :

Ce kapokier est un arbre pouvant atteindre 30 mètres de hauteur et un diamètre de 1 mètre, cependant il atteint rarement plus de 20 m. et un diamètre supérieur à 0<sup>m</sup>50. Le jeune tronc est vert clair, plus tard gris, un peu épineux, en général ces épines disparaissent dans la suite ; il est probable que la station influe sur ce dernier caractère, il se peut aussi qu'il existe des variétés (au sens agronomique) plus ou moins épineuses. Avec l'âge, le tronc prend souvent une forme légèrement renflée au-dessus des ailes ; celles-ci ne sont jamais fort développées.

Les branches sont horizontales, au nombre de trois par étage, ceux-ci espacés de 1 m. à 1<sup>m</sup>50. Ce caractère et les suivants donnent au kapokier un aspect très caractéristique. Les branches se ramifient peu et tombent, jusqu'à une très grande hauteur, à cause de l'étranglement qui se produit autour de leur insertion sur le tronc. On peut distinguer les branches destinées à tomber de celles qui sont persis-



Fig. 1. — Fruits du kapokier (var. *indica*).

tantes au fait que les premières sont insérées dans une dépression et sans empattement. Il y a cependant des types qui conservent leurs branches basses, des types qui ont les branches obliques vers le haut ou vers le bas et des types unissant ces deux caractères (voir chap. IV).

Les feuilles sont palmées, à 5-8 folioles lancéolés de 7-10 × 2-3 cm., à pétioles très courts. Le feuillage est en général peu abondant.

Il y a défoliation en saison sèche; en même temps l'arbre fleurit. Cependant, en station humide les feuilles ne tombent pas. De même, les jeunes arbres ne perdent pas leurs feuilles.

La racine principale est profonde, les racines latérales longues, minces et peu ramifiées.

Le bois est très tendre, d'où le nom de *Fromager* donné au kapokier africain.

Les fleurs sont actinomorphes, portées sur de courts pédoncules, rarement solitaires à l'aisselle des feuilles, mais en général groupées en courts fascicules à fleurs nombreuses (une quinzaine) situés à l'extrémité des axes latéraux de l'arbre. C'est là encore une caractéristique du kapokier. La floraison est en général abondante.

Le calice persistant, vert, à sépales concrescents ne laissant que 4-5 petits lobes obtus libres, figure une coupe d'environ 1-1.8 cm. de profondeur et 1-1.2 cm. de diamètre. Le calice est épais, glabre à l'extérieur, velu à l'intérieur.

La corolle est composée de 5 pétales blanc crème à jaunâtre, plus ou moins pourpres à la base, épais, soyeux à l'extérieur, courtement soudés entre eux à la base et avec le tube staminal. Les pétales ont  $2.5-4 \times 1.5$  cm. Dans l'angle de la corolle et du tube staminal il y a du nectar.

L'androcée est composé de 5 faisceaux (adelphies) d'étamines (1 à 3 filaments soudés forment un faisceau); ces 5 faisceaux sont courtement soudés entre eux à la base. Le tube staminal est 2 à 3 fois plus court que le calice. De chaque faisceau partent 2 à 3 anthères allongées, contournées, anfractueuses. Le tube staminal est cylindrique ou conique, velu, et entoure étroitement le pistil.

Le gynécée: ovaire glabre, syncarpe, composé de 5 carpelles, placentation axile, ovules nombreux en 2 séries par carpelle. Il y a un pistil à style mince, très rétréci (filiforme) dans sa portion comprise dans le tube staminal, puis brusquement épaissi. Le stigmate a 5 lobes peu marqués et plus ou moins rouges. La longueur du pistil est environ égale à celle des étamines. L'ovaire est supère ou plus ou moins semi-infère.

Le fruit est une capsule verte et lisse à l'état jeune, plus tard coriace, ligneuse, grise brune, fusiforme, les deux extrémités sont pointues. La capsule est loculicide, s'ouvrant par 5 valves. Le calice et une portion du pédoncule y restent adhérents. Les dimensions sont  $10-20 \times 3.5-5.5$  cm. Au centre, on retrouve sous forme d'un corps fibreux, élastique, les cloisons des loges ovariques (placenta, vrucht-hartje, core). Celles-ci se sont auparavant détachées de l'endocarpe. Les graines brun noir, de la dimension d'un petit pois, libres à maturité, sont entourées chacune d'une masse de poils réunis en flocon (nop). Ces flocons sont de dimension régulière et sont disposés en 2 rangées verticales par loge, soit 10 rangées au total.

Les poils (bourre) sont indépendants des graines, à l'opposé

des poils de la graine du cotonnier. Ils se forment aux dépens des cellules de l'endocarpe et à maturité ils se trouvent libres dans la capsule, mais entourant les graines. Le kapok est plus court que le coton, il est aussi plus faible, de même il est creux, blanc, mais rond et non vrillé. Il est cireux.

Les capsules pèsent environ 25 grammes et contiennent 15 à



Fig. 2. — Fleur de kapokier (var. *indica*).  
A gauche : Deux gynécées.  
Un calice.  
Un calice ouvert découvrant l'ovaire.  
Deux boutons.  
A droite : Quatre adelphies.  
Une corolle et androcée ouverts.  
Une fleur entière.

17 %, de fibre et le double de graines : 30 à 35 % (même rapport que chez le coton). La bourre pèse environ 4 grammes, les graines 8-9 grammes, et celles-ci sont au nombre de 175 environ.

*Ceiba pentandra* var. *caribaea*:

Le kapokier d'Afrique et d'Amérique diffère de la variété *indica*, en ce qu'il atteint une taille de beaucoup supérieure, a un tronc massif, renflé au milieu, muni d'ailes. Il a aussi les pétioles des folioles des feuilles plus développés. Ses fleurs sont rose pâle. La capsule est allongée-turbinée ou obovoïde, à sommet obtu.



Fig. 3. — Inflorescence de kapokier de la var. *caribaea*.  
(Kapokier de Suriname.) Buitenzorg.

Les exemp'aires de kapokiers de Suriname et de Cuba à Buitenzorg ont un tronc nettement renflé, à écorce brunâtre. La structure étagée des arbres chez ces sujets âgés n'est presque plus visible. Dans une plantation du Centre de Java existent de jeunes kapokiers de Suriname montrant l'existence de types différents quant à l'insertion des branches : les uns à branches horizontales, les autres à bran-

ches obliques vers le haut ou le bas. Les jeunes exemplaires sont très épineux. Les kapokiers de Suriname de Buitenzorg (les seuls exemplaires âgés aux Indes) ont une floraison excessivement abondante, mais elle peut manquer complètement certaines années (sans doute le climat spécial de cette localité en est-il responsable?). Les fascicules portent un nombre de fleurs supérieur à celui des fascicules chez la variété *indica*. Ces arbres fournissent une bonne fibre, mais de cou-



Fig. 4. — Kapokier de Suriname en fleurs,  
à Buitenzorg.

leur brune et de ce fait invendable à Java; d'autre part, à maturité les capsules laissent échapper la bourre. On essaie ce kapokier (celui de Suriname) comme sujet de greffe.

Le kapokier africain présente une grande diversité de ramification et de conformation du tronc, d'après la station: en forêt, le tronc est puissant, les ailes énormes, le tronc nu jusqu'à grande hauteur,

la couronne plus ou moins hémisphérique; en complexes boisés peu denses, les branches tombent jusqu'à une moindre hauteur et la couronne est ovale; en steppe, la couronne est encore ovale, le tronc porte des branches presque jusqu'à terre, les ailes sont faibles ou nulles, la taille moindre. La présence d'épines est un caractère également très variable. Les arbres reproduits de bouture sont souvent peu ou pas épineux.



Fig. 5. — Kapokier de Suriname âgé de deux ans, à Balong.  
Les branches sont pendantes.

Ulbrich distingue, en se basant sur les caractères des fruits et des graines, caractères plus constants:

a) var. *clausa* Ulbrich, nov. var., à fruits tombants fermés, épines pointues, surtout représentée en forêts humides au Cameroun et au Togo:

forma *albolana* Ulbrich, kapok blanc, rare au Togo, présente de nombreuses sous-formes;

forma *grisea* Ulbrich, kapok gris, forme la plus répandue au Togo, présente de nombreuses sous-formes ;

b) var. *dehiscens* Ulbrich, nov. var., fruits s'ouvrant sur l'arbre, épines obtues :

forma *albolana* Ulbrich, kapok blanc, en général tronc sans épines au Togo, rare ;



Fig. 6. — Kapokier de Cuba, à Buitenzorg.

forma *grisea* Ulbrich, kapok gris, épines coniques, plus répandue au Togo où on l'appelle « Bergceiba ».

Le kapokier serait originaire d'Amérique.

Ultérieurement on a signalé au Togo deux formes seulement de kapokier :

a) Kapokier inerme : taille moindre que celle du type suivant, ailes nulles ou faibles, le tronc reste longtemps vert, ensuite il devient

gris verdâtre, le tronc porte des branches jusqu'à la base, les branches sont dressées, les étages peu marqués. L'aspect de l'arbre jeune rappelle celui du peuplier. La couronne est ovale. Les feuilles sont d'un vert clair et sont moins larges que chez la forme suivante, les fruits sont plus gros et ils sont indéhiscents. Le kapok est blanc, rarement gris. Les indigènes le multiplient toujours par bouture. Ulbrich considère ce type comme une forme de culture dérivée du type épi-

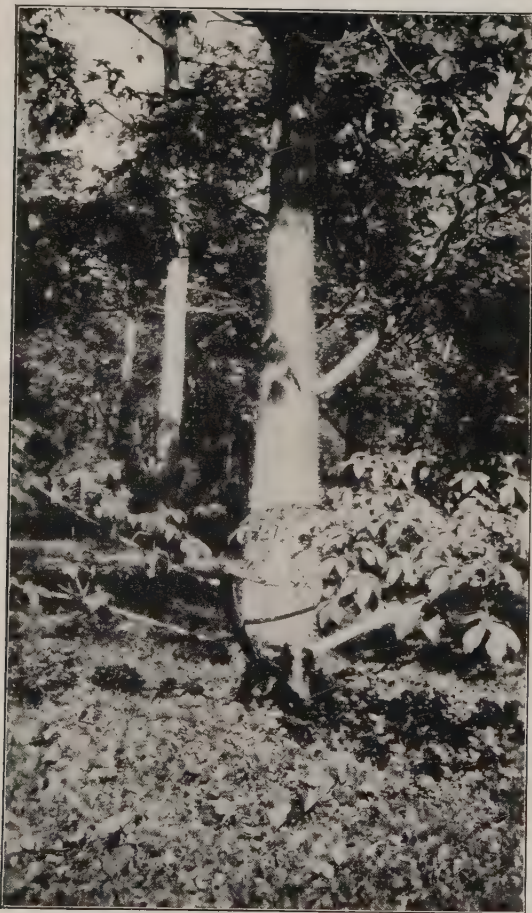


Fig. 7. — *Ceiba trischistandra* (kapokier du Pérou), greffé sur Reuzen Randoe, à Buitenzorg. Remarquer le tronc très épineux.

neux sous l'influence des hommes. La multiplication végétative paraît en être un indice. Ce type semble très intéressant.

b) Kapokier épineux : le caractère « épineux » est très variable ; c'est un arbre puissant, à ailes énormes, à branches étagées horizontales. L'écorce, d'abord verte, devient grise. La couronne est sphérique. Les feuilles sont vert foncé et larges. Les capsules sont déhiscents et le kapok est gris jusque blanc. Ce serait la forme la plus voisine du type primitif.

Ceci ne correspond pas à la classification ci-dessus. Aussi faudrait-il contrôler si la corrélation troncs épineux/fruit déhiscent/kapok gris et tronc inerme/fruit indéhiscent/kapok blanc se vérifie toujours. C'est là un point important.

*Ceiba trischistandra* :

Ce kapokier indigène au Pérou a des fleurs actinomorphes de dimensions supérieures à celles de *Ceiba pentandra*. Le calice mesure  $3-4 \times 2.5-3.5$  cm. et est velu à l'extérieur. Les pétales mesurent  $4-6 \times 2.5-3.5$  cm. Le tube staminal est conique, renflé, 2 à 3 fois plus court que le calice. Les anthères sont contournées. L'ovaire est soyeux et les fleurs sont solitaires ou par deux. Les capsules mesurent 17 à 18 cm. Le kapok est blanc et fin. Le tronc est épineux et ailé.

Les arbres à Buitenzorg ont une écorce gris vert et sont très épineux. Il n'en existe que quelques exemplaires aux Indes néerlandaises. La culture de ce kapokier pour sa fibre est probablement recommandable en régions sèches.

*Ceiba aesculifolia* :

Ce kapokier indigène au Mexique a des fleurs actinomorphes, les anthères contournées, le tube staminal presque cylindrique, velu près du sommet, glabre pour le reste et aussi long que le calice. Le calice est glabre à l'extérieur. Les pétales sont couverts de poils soyeux à l'extérieur, glabres à l'intérieur et sont de couleur rose.

Il est appelé « pochote » au Mexique. Son produit aurait des qualités très intéressantes, comparables à celles du kapok de Java. Il n'est pas cultivé jusqu'ici et ne constitue qu'un produit de cueillette exporté en faible quantité.

## CHAPITRE III

### Culture.

#### 1. LE SOL.

L'optimum est un sol volcanique désagrégé, profond, perméable, meuble. Le kapokier ne supporte pas une eau stagnante à faible profondeur, et en raison de son enracinement il exige un sol profond. Des sols alluviaux poreux lui conviennent aussi, ou des sols sableux en général.

Le kapokier se rencontre partout aux Indes néerlandaises, donc sur des sols très divers; il ne faut point en conclure qu'il est peu exigeant ou que tous les sols lui conviennent. La présence de kapokiers sur ces sols divers ne prouve pas que la plantation en grand réussira ou donnera les avantages espérés, dans les mêmes conditions.

On choisira donc un sol moyen, sablo-argileux, perméable, assez riche, sans exagérer cependant, car à certain moment on peut se demander si une autre culture, étant données les conditions du mar-

ché, ne serait pas plus lucrative (1). Des sols à éviter sont ceux qui présentent à faible profondeur une couche rocheuse épaisse (qu'on ne peut percer) ou une couche d'argile : après quelques années les arbres languiraient. De même des sols argileux lourds ou à nappe aquifère peu profonde ne conviennent pas. On évitera aussi les sols infestés par les termites.

*Annexe.* — D'après Saleeby, le kapokier croît en tout terrain, même très pauvre; l'optimum est un sol caillouteux et volcanique; aux Philippines, il vient sur des sols divers, mais il affectionne les sols volcaniques désagrégés, les sols alluviaux bien drainés et les sols sableux ou argileux bien drainés; en Malaisie, les meilleurs sols sont sablo-argileux, profonds. D'après Stockdale et Drieberg (Ceylan), le meilleur sol est un limon sableux, profond, poreux, bien drainé. D'après Waldoek (Ceylan), le kapokier se contente de n'importe quel sol. D'après Mathieu, à Malacca, le kapokier se plaît en sol alluvial à faible altitude; comme, en général, on ne dispose pas d'un tel sol, on améliore par chaulage et enfouissement de matières organiques. En Indochine, d'après Yves Henry, la culture mélangée réussirait parfaitement sur les terres d'origine volcanique, et la culture pure sur des terres d'origine granitique.

## 2. LE CLIMAT.

Le kapokier demande un climat chaud (faible altitude); il n'exige pas beaucoup de pluies, cependant la quantité totale importe peu, elle peut même être élevée, c'est la répartition qui importe; il faut notamment une saison sèche assez longue pour que la fructification et la maturation soient bonnes (ces phases durent ensemble environ 3-4 mois). En climat humide, les arbres sont plus beaux, mais les fruits pourrissent, du moins le kapok produit est de qualité inférieure. Là où les pluies reprennent tôt, le kapok est souillé et la préparation (séchage) du produit est rendue difficile.

L'habitat de l'arbre indique une essence de lumière, le kapokier aime le soleil et l'air. Cependant il craint les vents violents, car son bois est peu solide.

Le kapokier croît jusqu'à 2,000 mètres, mais produit le mieux sous 800 mètres. Il vaut même mieux ne pas le planter au delà de 500-600 mètres. Comme quantité de pluies, 1,500-2,000 mm. suffisent.

G.-F.-J. Bley décrit comme suit le climat optimum: ce qui importe, c'est la répartition des pluies, une période sèche tôt dans l'année est nécessaire pour déclencher la floraison. Le kapokier fleurit vers le 15 mai dans le Centre de Java, il y a ensuite encore 2 ou 3 floraisons. Les fruits mûrissent en trois mois environ et on récolte en septembre jusqu'au début de novembre. Il faut alors une bonne sécheresse. Quelques pluies sont utiles (mais non indispensables) au développement des capsules, entre la floraison et la maturation, donc vers juillet-août. Java présente ce climat à la côte nord et à l'intérieur entre 0 et 500-600 mètres.

---

(1) En années normales, le kapokier ne constitue pas la culture la plus lucrative; mais c'est un produit sûr et, en ce moment, bien payé.

Annexe I. — Chutes de pluie dans quelques plantations des Indes.  
A. Plantation à la côte nord (d'après G.-F.-J. Bley).

|           | 1923  | 1924  | 1925  | 1926  | Moyenne |
|-----------|-------|-------|-------|-------|---------|
|           | mm.   | mm.   | mm.   | mm.   | mm.     |
| Janvier   | 623   | 332   | 731   | 523   | 552     |
| Février   | 270   | 347   | 666   | 583   | 467     |
| Mars      | 281   | 288   | 251   | 201   | 255     |
| Avril     | 159   | 258   | 119   | 410   | 237     |
| Mai       | 196   | 126   | 143   | 128   | 148     |
| Juin      | 287   | 162   | 3     | 16    | 116     |
| Juillet   | 143   | 79    | —     | 25    | 62      |
| Acût      | —     | 49    | —     | 54    | 26      |
| Septembre | —     | 51    | 3     | 2     | 14      |
| Octobre   | 20    | 58    | 10    | 54    | 35      |
| Novembre  | 60    | 177   | 187   | 95    | 130     |
| Décembre  | 237   | 144   | 248   | 311   | 235     |
| Total     | 2.276 | 2.069 | 2.361 | 2.402 | 2.277   |

B. Chutes moyennes de pluie et nombres moyens de jours de pluie  
dans quatre plantations (d'après Yves Henry).

|                                                  | J    | F    | M    | A    | M    | J   | J   | A   | S   | O    | N    | D    | Année |
|--------------------------------------------------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| o. Siloewok-Sawangan<br>alt. 30 m.<br>Pluies mm. | 467  | 412  | 217  | 166  | 139  | 108 | 74  | 82  | 75  | 106  | 146  | 278  | 2.270 |
| Jours                                            | 19,6 | 18,1 | 15,5 | 11,9 | 9,0  | 7,1 | 5,5 | 4,1 | 4,9 | 8,4  | 11,6 | 16,9 | 132,6 |
| o. Kedwong<br>alt. 135 m.<br>Pluies mm.          | 436  | 373  | 366  | 221  | 138  | 84  | 49  | 50  | 77  | 139  | 245  | 340  | 2.518 |
| Jours                                            | 18,2 | 16,8 | 16,9 | 11,9 | 8,0  | 4,8 | 3,5 | 3,5 | 5,2 | 8,9  | 13,0 | 15,3 | 126,0 |
| o. Nobo<br>alt. 443 m.<br>Pluies mm.             | 446  | 414  | 400  | 239  | 170  | 128 | 82  | 93  | 110 | 182  | 282  | 395  | 2.341 |
| Jours                                            | 22,4 | 20,9 | 20,2 | 15,9 | 11,5 | 7,9 | 6,3 | 6,6 | 7,5 | 12,2 | 17,1 | 20,0 | 168,5 |
| o. Selakaton<br>alt. 577 m.<br>Pluies mm.        | 542  | 566  | 440  | 365  | 228  | 165 | 98  | 98  | 111 | 207  | 309  | 464  | 3.593 |
| Jours                                            | 23,6 | 22,1 | 22,4 | 18,7 | 13,7 | 9,8 | 7,5 | 6,5 | 7,1 | 12,1 | 17,5 | 22,0 | 183,0 |

C. Chutes de pluie (en mm.) et nombre de jours de pluie à la o. Balong  
(alt. 30 m. bord de la mer, région de Moeriah).

|             | J     | F     | M   | A   | M   | J   | J   | A  | S   | O   | N   | D   | Totaux |
|-------------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|--------|
| 1914 Pluies | 607   | 430   | 311 | 120 | 92  | 5   | —   | 6  | —   | —   | 28  | 383 | 1.982  |
| Jours       | 23    | 20    | 21  | 12  | 10  | 2   | —   | 2  | —   | —   | 6   | 19  | 115    |
| 1915 Pluies | 596   | 765   | 197 | 143 | 143 | 174 | 41  | 15 | 20  | 9   | 236 | 340 | 2.679  |
| Jours       | 23    | 22    | 14  | 10  | 16  | 8   | 5   | 5  | 3   | 4   | 16  | 17  | 143    |
| 1916 Pluies | 1.758 | 393   | 399 | 55  | 29  | 75  | 65  | 14 | 88  | 185 | 313 | 786 | 4.160  |
| Jours       | 31    | 19    | 25  | 7   | 4   | 6   | 4   | 6  | 5   | 11  | 18  | 27  | 163    |
| 1917 Pluies | 733   | 587   | 249 | 316 | 111 | 39  | 9   | 8  | 143 | 119 | 143 | 831 | 3.288  |
| Jours       | 24    | 19    | 22  | 15  | 12  | 2   | 2   | 2  | 8   | 11  | 12  | 26  | 155    |
| 1918 Pluies | 969   | 825   | 167 | 136 | 9   | —   | 10  | 4  | —   | 120 | 32  | 531 | 2.803  |
| Jours       | 30    | 26    | 13  | 13  | 4   | —   | 1   | 2  | —   | 2   | 5   | 18  | 114    |
| 1919 Pluies | 255   | 406   | 360 | 166 | 147 | 6   | 6   | 24 | 4   | 4   | 167 | 227 | 1.772  |
| Jours       | 19    | 20    | 16  | 13  | 12  | 3   | 2   | 2  | 2   | 1   | 14  | 18  | 122    |
| 1920 Pluies | 788   | 307   | 248 | 87  | 62  | 20  | 23  | 46 | 64  | 278 | 154 | 333 | 2.410  |
| Jours       | 30    | 20    | 19  | 11  | 3   | 5   | 3   | 7  | 7   | 13  | 5   | 17  | 140    |
| 1921 Pluies | 648   | 1.195 | 362 | 107 | 64  | 121 | 12  | 83 | 6   | 56  | 277 | 594 | 3.525  |
| Jours       | 22    | 27    | 21  | 8   | 9   | 8   | 2   | 4  | 1   | 9   | 8   | 18  | 137    |
| 1922 Pluies | 593   | 598   | 391 | 191 | 48  | 105 | 4   | 4  | 57  | 48  | 65  | 417 | 2.521  |
| Jours       | 28    | 25    | 23  | 13  | 9   | 12  | 1   | 1  | 4   | 4   | 11  | 22  | 153    |
| 1923 Pluies | 955   | 572   | 281 | 200 | 216 | 32  | 137 | 1  | —   | —   | 16  | 542 | 2.953  |
| Jours       | 29    | 20    | 22  | 12  | 13  | 8   | 13  | 1  | —   | —   | 5   | 22  | 145    |
| 1924 Pluies | 433   | 504   | 381 | 175 | 124 | 25  | 23  | 6  | 11  | 173 | 197 | 489 | 2.541  |
| Jours       | 23    | 18    | 17  | 16  | 10  | 5   | 3   | 1  | 3   | 6   | 16  | 22  | 140    |
| 1925 Pluies | 622   | 550   | 530 | 92  | 26  | 4   | 4   | —  | —   | 2   | 24  | 163 | 2.017  |
| Jours       | 20    | 24    | 22  | 12  | 7   | 2   | 2   | —  | —   | 1   | 5   | 16  | 111    |
| 1926 Pluies | 934   | 579   | 640 | 229 | 86  | 3   | 2   | —  | 9   | 10  | 74  | 700 | 3.266  |
| Jours       | 25    | 20    | 24  | 14  | 12  | 2   | 1   | —  | 1   | 3   | 8   | 23  | 133    |
| 1927 Pluies | 650   | 214   | 374 | 256 | 138 | 94  | 17  | 1  | 23  | 20  | 165 | 467 | 2.519  |
| Jours       | 30    | 16    | 22  | 15  | 11  | 9   | 4   | 1  | 1   | 3   | 11  | 18  | 141    |
| 1928 Pluies | 307   | 644   | 646 | 233 | 65  | 20  | 3   | —  | 15  | 48  | 78  | 632 | 2.691  |
| Jours       | 16    | 24    | 18  | 15  | 9   | 5   | 1   | —  | 1   | 7   | 4   | 24  | 124    |
| 1929 Pluies | 690   | 374   | 771 | 90  | 4   | 32  | 2   | —  | —   | 12  | 71  | 752 | 2.798  |
| Jours       | 24    | 17    | 24  | 7   | 1   | 3   | 1   | —  | —   | 3   | 3   | 18  | 101    |

D. Chutes moyennes de pluie dans quelques Jardins d'Essais (d'après M. H. de Veer).

| N° | Jardins d'essai et situation                     | Alt.<br>m. | Moyenne | J   | F   | M   | A   | M   |
|----|--------------------------------------------------|------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1  | Bogorredjo (Lampongs, sud de Sumatra) .....      | 100        | 17      | 244 | 271 | 217 | 195 | 119 |
| 2  | Jardin d'Essai (Buitenzorg) (1) .....            | 266        | 18      | 426 | 385 | 403 | 417 | 354 |
| 3  | Tjibinong (± 16 km. nord de Buitenzorg) .....    | 80         | 15      | 362 | 360 | 369 | 340 | 264 |
| 4  | Bangsri (nord Moeriah, Centre de Java) .....     | 80         | 25      | 886 | 736 | 444 | 223 | 121 |
| 5  | Moektihardjo (sud-ouest Moeriah, Centre de Java) | 17         | 44      | 322 | 257 | 229 | 135 | 121 |
| 6  | Tjanroe (sud de Célèbes) .....                   | 90         | 16      | 87  | 122 | 122 | 171 | 230 |

| N° | Jardins d'essai et situation                     | J   | J   | A   | S   | O   | N   | D   | Année     |
|----|--------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| 1  | Bogorredjo (Lampongs, sud de Sumatra) .....      | 80  | 83  | 93  | 107 | 114 | 153 | 215 | 1.891 mm. |
| 2  | Jardin d'Essai (Buitenzorg) (1) .....            | 267 | 239 | 296 | 300 | 458 | 442 | 302 | 4.289 (1) |
| 3  | Tjibinong (± 16 km. nord de Buitenzorg) .....    | 190 | 82  | 146 | 175 | 337 | 351 | 272 | 3.248 mm. |
| 4  | Bangsri (nord Moeriah, Centre de Java) .....     | 66  | 32  | 30  | 38  | 88  | 226 | 599 | 3.489 mm. |
| 5  | Moektihardjo (sud-ouest Moeriah, Centre de Java) | 84  | 44  | 43  | 55  | 80  | 139 | 263 | 1.772 mm. |
| 6  | Tjanroe (sud de Célèbes) .....                   | 236 | 142 | 94  | 53  | 103 | 158 | 118 | 1.636 mm. |

(1) Le climat de Buitenzorg ne convient pas à la culture du kapokier.

*Annexe II.* — Aux Philippines, à Ceylan, en Malaisie, on conseille la plantation à faible altitude (en-dessous de 600-700 m.); on estime qu'il faut au kapokier peu de pluies, qu'il supporte de longues sécheresses et qu'il exige d'ailleurs une période sèche; on le considère comme une essence de lumière et on conseille, en raison de la fragilité de ses branches, de ne pas le planter en situation exposée, à moins de prévoir des brise-vents.

### 3. DÉFRICHEMENT. REDÉFRICHEMENT.

Il n'y a rien de spécial à dire sur le défrichement, celui-ci se fait comme pour toutes les cultures: on abat à temps, de façon à pouvoir laisser sécher le bois pendant une partie de la saison sèche et à pouvoir le brûler avant la fin de celle-ci, et l'on fait en sorte que le terrain soit prêt à recevoir les plants au début des pluies.

La plupart des anciennes plantations n'ont pas été établies sur défrichement; on s'est contenté de planter des kapokiers entre des caféiers, des cacaoyers, etc., existants. Ce n'est pas l'idéal.

Quand on défriche une vieille plantation de Ficus, d'Hévéas, etc., il faut bien soigner le défrichement et veiller à une extraction complète des restes de racines si la plantation a eu à souffrir de *Fomes lamoensis* (voir chap. V).

On peut aussi avoir à défricher à nouveau une plantation de kapokiers en vue de la renouveler. Ceci est bien préférable à un rajeunissement progressif. Il vaut mieux défricher complètement; s'il y a une culture associée, celle-ci est appelée à disparaître; il faudra dans ce cas défricher à un moment où il semble utile de renouveler les kapokiers et la culture associée. Il faut absolument que le terrain soit libre, car une plantation de kapokiers pour réussir doit être faite en plein soleil.

Eventuellement on aura à tracer des routes, des chemins, à établir des drains, des voies pour decavilles, etc.

### 4. CHOIX DE LA VARIÉTÉ ET DES SEMENCES.

Les diverses variétés sont décrites au chapitre IV.

Le choix de la variété est influencé par les conditions spéciales dans lesquelles on a à planter et par le type désiré. Le marché, c'est-à-dire la demande de l'une ou l'autre qualité ou d'une qualité supérieure, influencerait la décision si l'on avait des renseignements de cette nature sur les diverses variétés et s'il en ressortait qu'il existe des différences. La question n'a pas la même importance que chez le coton, vu les usages du kapok; elle a au contraire de l'importance quand il s'agit de savoir si l'on plantera d'autres variétés ou espèces botaniques. Le kapok de Java est le meilleur, aussi ne plante-t-on pas de grandes surfaces de kapokier de Suriname, de Saïgon ou du Pérou, parce qu'ils sont peu connus ou inférieurs. Pour des buts spéciaux cependant, tels que la greffe, ils peuvent avoir leur utilité.

Dans le choix de la variété (au sens agronomique), on tiendra compte des éléments suivants :

1) Précocité : p. ex. *Randoe Koenig* est plus précoce que *Reu-zenrandoe* ;

2) Hâtiveté : là où les pluies reprennent tôt, il y a lieu de planter une variété mûrissant ses fruits tôt dans la saison ;

3) Productivité, caractère des fruits : on prendra des semences que l'on a sélectionnées personnellement ou qui sont garanties. *Reu-zenrandoe* est bon producteur, ses capsules ne s'ouvrent pas sur l'arbre. *Randoe Koenig* est aussi bon producteur ;

4) Taille : il y a de grandes variétés (p.ex. *Reuzenrandoe*) et de petites ; les premières, exigeant un grand espacement, donneront une faible densité par hectare et la production totale pourrait être moindre que celle que donnerait une variété de taille inférieure ; aussi plante-t-on plus souvent *Randoe Koenig* que *Reuzenrandoe*. La récolte se fait moins facilement sur les grands arbres ; la lutte contre les maladies et ennemis y est moins facile, etc. ;

5) Culture associée : dans ce cas, on ne pourra pas planter une variété à branches basses persistantes ;

6) Sol et climat : on ignore le comportement des variétés sous ce rapport. S'il est prouvé qu'il existe des variétés exigeantes, on pourrait greffer sur sujet rustique, en mauvais sol. En régions à pluies précoces ou trop abondantes, on plantera des variétés hâtives ou indéhiscences ;

7) Si l'on greffe, le choix à faire est double, du moins si l'on greffe sur sujet différent.

*Choix des semences.* — Ayant décidé du type à planter, il faut choisir de celui-ci des semences provenant d'arbres bien constitués, vigoureux, productifs (contrôlés, donc âgés de 7-8 ans au minimum), porteurs de grosses capsules, sains, etc., ou bien acheter des semences sélectionnées dans une plantation connue. On ne prendra jamais des graines provenant d'usines d'égrenage, parce que ces semences sont inconnues. Il faut choisir les fruits de quelques arbres répondant aux qualités ci-dessus et les égrener séparément.

La récolte ayant lieu en octobre-novembre et les semis en décembre (début des pluies) à Java, les semences ne nécessitent aucun soin particulier. Les graines fraîches ont un pouvoir germinatif de 95 %. Si l'on a à semer de vieilles graines, on ne prendra que celles qui coulent lorsqu'on les immerge dans un bain d'eau ; il faut remarquer que toutes les graines flotteront les premières heures, après une nuit les bonnes graines seront descendues au fond du récipient.

Les données suivantes sont utiles pour calculer les quantités de semences à récolter ou à acheter : 1 kg. contient 17,000 graines ; en admettant un pouvoir germinatif moyen de 80 %, on aura 13,600 plantules ; on peut admettre que 10,000 de celles-ci seront saines,

vigoureuses et seront conservées au repiquage ; sur ces 10,000, après un an, 3,000 seront assez développées pour en faire des stumps (on fait aussi des stumps à deux ans et plus tard). Connaissant la surface à planter, l'espacement adopté dans les pépinières et dans les plantations, on peut calculer les quantités de semences nécessaires et la surface à donner aux pépinières.

*Annexe. — Expédition de graines à longue distance.*

Le pouvoir germinatif se conserve longtemps. Après deux mois, il est de 80 p. c. ; après quatre mois, il est encore de 66 p. c.

Les graines sont conservées de la façon suivante : après avoir été séchées (énergiquement) au soleil, on les met, encore chaudes, dans des bidons à essence bien étanches et qui ont été également exposés au soleil, puis immédiatement bouchés et paraffinés. On peut expédier les graines dans ces bidons. Certains conseillent, pour les expéditions à grande distance, de laisser les graines dans les fruits. Il faudrait le faire, d'après eux, dans le cas d'importation au Congo. Pour s'en assurer, il suffirait de faire une expérience fort simple : des paquets de graines et de fruits, emballés comme pour l'expédition, seraient conservés dans un endroit quelconque ; à des intervalles de plus en plus longs, on ouvrirait successivement ces paquets et ferait l'essai germinatif comparatif. Du bois de greffe et des stumps peuvent faire un voyage de 15 jours ; on ne pourrait donc en importer en Afrique.

## 5. PÉPINIÈRES.

### *A. Méthode suivie au Jardin d'Essai de Tjikeumeuh.*

#### *a) Germoirs (Kiembedden).*

On choisit un terrain horizontal qu'on laboure à 1 pied de profondeur. On donne aux plates-bandes p. ex. 10 m. sur 1<sup>m</sup>20 et on ménage des sentiers de 0<sup>m</sup>80 entre celles-ci. Ces sentiers servent en même temps de rigole pour l'écoulement des eaux ; dans ce but, on enlève la terre jusqu'à 10-15 cm. de profondeur et la rejette sur les plates-bandes. Les sentiers ont une certaine pente pour que l'eau ne stagne pas. Au moyen de bambous et de feuilles de palmiers ou d'autres matériaux, on fait des abris ; le toit sera bien étanche, sinon l'on aura des érosions sur les plates-bandes et les graines seront mises à nu. On place le toit obliquement vers l'ouest, donc les abris sont tournés vers l'est et les plantules reçoivent le plein soleil le matin. On égalise le sol, l'émiette et ôte pierres et racines. Il est utile d'incorporer au sol du sable, afin de le rendre plus meuble et de faciliter l'extraction ultérieure des plants. L'emploi de fumier est à déconseiller, parce qu'il apporte des semences de mauvaises herbes et des organismes nuisibles.

Les semences ne subissent aucun traitement préliminaire, le pouvoir germinatif étant naturellement assez élevé. On épargille les graines uniformément à la main à la surface des plates-bandes, puis on les imprime dans la terre avec le plat de la main. Si l'on a du

sable, on recouvre les semences d'une couche de 3-4 mm. de celui-ci, sinon on emploie de la terre fine, mais non de la terre superficielle, parce que celle-ci est souillée de graines de mauvaises herbes. Une surface de 10 mètres carrés suffit pour semer 1 kg. de semences.

L'entretien consiste à arroser journellement si les pluies sont insuffisantes pour maintenir le sol humide. Dans ce cas, on arrosera au maximum une fois par jour, tôt le matin ou après 16 heures. On aura eu soin de placer les germoirs à proximité d'un puits ou d'un ruisseau. L'entretien comporte, en outre, la suppression des mauvaises herbes et la réparation éventuelle des plates-bandes et de la couverture.



Fig. 8. — Germoirs.

En conditions favorables, les premières plantules apparaissent le septième jour ; jusques et y compris le dixième jour, beaucoup de nouvelles plantules sortent, puis il ne s'en ajoute plus qu'un petit nombre.

On repique quand les plantules répondent à la description suivante : la moitié inférieure de la tige est rouge vif, il n'y a point d'autres feuilles que les cotylédons, ceux-ci sont vert foncé et ont pris une position horizontale. Les plantules ont alors en général sept jours d'âge ; leur aspect reste le même pendant environ quatre jours. Ensuite la première feuille digitée apparaît.

Si à ce moment il fait sec, on ne peut évidemment repiquer ; d'autres circonstances peuvent aussi empêcher le repiquage. Heureusement, on peut encore faire l'opération plus tard, mais après un

mois le succès devient douteux. Lors du repiquage, on choisit les plantules saines et vigoureuses et abandonne le reste. On conserve une partie des plantules saines pour les regarnissages éventuels dans les pépinières.

#### b) Pépinières (Kweekbedden).

On choisit un terrain horizontal ou peu incliné, fertile, situé près d'un ruisseau ou d'une autre source d'eau. On aura établi les germoirs à proximité ou sur le même terrain pour plus de facilité. On laboure à 2 pieds de profondeur. On ne fait pas de plates-bandes en relief et on laisse de distance en distance des lignes non plantées qui serviront de sentiers pour le contrôle. La profondeur de labour importe beaucoup, parce qu'elle favorise la croissance: on obtient des plants plus vigoureux. D'autre part, un labour peu profond peut être la cause de courbure du pivot, d'une extraction difficile des plants et de la rupture des racines lors de cette opération.

On supprime les pierres, les racines, les rhizomes d'alang alang, etc., et égalise le terrain. On prévoira quelques rigoles peu profondes pour l'écoulement des eaux. Ces pépinières sont établies en plein soleil. Une clôture peut être utile pour protéger les pépinières contre les animaux et les hommes.

On repique à 50 × 30 cm. Pour marquer l'emplacement des lignes, on plante sur deux côtés opposés du terrain des baguettes de 50 en 50 cm. La distance dans les lignes se trouve alors facilement en tendant entre ces baguettes une corde portant des nœuds tous les 30 cm. On fera deux équipes, p. ex. une de deux hommes qui fera les trous au moyen de plantoirs, et une de quatre hommes pour transporter et repiquer les plantules. Pour extraire celles-ci, on les soulève au moyen d'un morceau de bambou pointu (« sollet »); on veillera à ne point blesser les racines. Les plantules sont placées dans des paniers recouverts d'un morceau de feuille de bananier et immédiatement repiquées dans les trous déjà préparés. Au moyen du morceau de bambou, on place le pivot bien droit dans le trou, on veille à ce que le collet soit au niveau du sol, puis on fait tomber la terre des bords et enfin l'on tasse avec la main. C'est un travail minutieux et délicat qu'on peut avec avantage confier à des femmes.

L'opération se fera tôt le matin et sera arrêtée aux heures chaudes de la journée (à partir de 10 heures), à moins que le ciel ne soit couvert ou qu'il ne tombe une fine pluie.

Il faudra arroser journellement si les pluies manquent; à partir de deux mois, les plantes peuvent supporter de courtes périodes sèches. L'arrosage aura lieu le matin avant 10 heures ou après 16 heures.

L'entretien consiste à sarcler et réparer les drains. Un binage sera utile en périodes sèches ou après une pluie battante. Le sarclage et le binage peuvent se faire avec de petits appareils improvisés, poussés à la main.

Avec un espacement de  $50 \times 30$  cm. il faut  $1/6$  ha. ou 1,666 mètres carrés pour repiquer 10,000 plantules, c'est-à-dire le nombre de plantules saines provenant de 10 mètres carrés de germoirs ou de 1 kg. de semences.

Les pépinières révèlent toujours une végétation très irrégulière; toutes les plantules ne donnent pas des individus vigoureux. D'autre part, il semble qu'on ne puisse mettre en cause uniquement l'hétérogénéité du sol. Ce point est à élucider.

On a avantage à fumer les pépinières, afin d'obtenir pour l'année suivante un grand nombre de plantes vigoureuses pouvant fournir des stumps. On entend par là des plantes ayant un diamètre de 2 cm. à 60 cm. de hauteur. On appliquera p. ex. 200 kg. d'Ammophos par ha. un mois après le repiquage; on éparpillera cet engrais à la main, près du pied des plantes. Lorsque les pluies commencent à diminuer, une nouvelle application, celle-ci de 300 kg., sera faite (Jardin d'Essais).

Il est important de semer le plus tôt possible (en novembre ou au début de décembre), de façon à pouvoir aussi planter le plus tôt possible l'année suivante. On peut compter qu'à cet âge chaque kilogramme de graines semées fournira 3,000 plantes assez développées pour servir de stumps.

#### B. *Autres méthodes.*

1) Certains planteurs font germer au préalable sous abri, comme ci-dessus, puis repiquent à 15-20 cm. dans le cas de plantation à un an; mais ils préfèrent planter à deux ans ou plus tard, et alors ils espacent dans les pépinières à 30 cm. Il est utile d'éparpiller des cendres sur les germoirs pour écarter les fourmis.

2) D'autres sèment directement, donc sans se servir de germoirs, en pépinières modérément abritées. Le semis est clair. Si le terrain est pauvre, du fumier bien décomposé est appliqué au préalable. Quand les plantes atteignent une taille de 10-15 cm., la protection est diminuée; elle est supprimée un mois plus tard, car le kapokier aime le plein soleil. A ce moment a lieu une éclaircie qui élimine les individus les moins vigoureux. Si c'est nécessaire, on sarcle et arrose. La plantation a lieu à un an.

En général les planteurs sèment sans abri, directement en pépinière. Quelquefois seulement ils font usage d'abris provisoires. Le semis a lieu généralement en décembre. Le semis se fait de diverses manières: les uns sèment une graine par trou à  $8 \times 8$  cm., d'autres deux ou trois graines par trou à  $1/2 \times 1/2$  pied; dans ce dernier cas, le meilleur sujet seul est conservé; dans le premier, on regarnit les vides qui pourraient se produire. Au début les planteurs font arroser, à moins qu'il ne pleuve suffisamment. Certains préconisent deux arrosages par jour durant le premier mois et un arrosage ultérieurement, d'autres n'arrosent qu'une fois dès le début. Partout les plantes restent en pépinière au moins un an, parfois deux ou trois ans.

3) D'après W.-A. Schrauwen (1), il serait préférable de semer « en place », pourvu que l'on puisse bien soigner les plantes. Les arbres ainsi obtenus seraient plus précoces, fructifieraient plus tôt; les stumps subissent toujours une stagnation temporaire de croissance. Il cite l'exemple suivant: des plantes de huit mois qui avaient été mises en place à quatre mois avaient au ras du sol un diamètre de 3/4 cm., tandis que d'autres de même âge, semées en place, avaient un diamètre de 2 cm. et une taille double. On pourrait objecter à ceci qu'il n'est pas de coutume de planter à quatre mois et qu'on a peut-être planté ainsi à un moment peu favorable; on pourrait encore objecter que l'expérience n'a pas été faite dans les conditions de la pratique et ne permet, en tout cas, pas de conclure. S'il n'est pas possible de donner des soins suffisants aux plantes, il vaudra mieux faire usage de pépinières. L'auteur conseille de semer à 8-10 pouces d'écartement et de planter à 1-1 1/2 an si les plants sont bien lignifiés.

4) Un planteur (2) a fait l'expérience suivante: des graines furent semées dans de petits paniers, à raison d'une graine par panier. Ces paniers furent ensuite rangés en un lieu abrité. Le semis eut lieu en décembre. A la fin de mars (soit vers la fin de la saison des pluies), on mit les paniers en pleine terre. Les plants avaient un pied de haut. On donna à chaque plant 5 grammes de sulfate d'ammoniaque quinze jours après la mise en terre. Deux semaines plus tard, les plants atteignaient une hauteur de trois pieds, ce qui est extraordinaire. On avait planté à une densité de 167 arbres par bouw. Un an plus tard, on arracha la moitié des plantes, en fit des stumps et les replanta. Les autres furent laissées telles quelles. Deux ans après la mise en terre des paniers, les arbres non « stumpés » fructifiaient et donnaient en moyenne 70 capsules par arbre. Les autres arbres ne fructifiaient pas encore. Ils étaient retardés. On se demande si les stumps rattraperont les arbres qui n'ont pas été « stumpés » et le temps qu'il leur faudra pour cela, s'ils les rattrapent. En tout cas, il reste qu'entretiens il y aura une perte de récolte. Ce système de plantation a donné 90 % de réussite.

Les meilleures méthodes sont évidemment celle du Jardin d'Essais et les deux méthodes décrites ensuite. Ces dernières sont plus simples et satisfont pleinement. Cependant, là où l'on abrite les pépinières, on est amené à faire des constructions beaucoup plus importantes et un entretien plus coûteux que ce n'est le cas pour les germoirs qui ont une surface beaucoup moindre. Le semis en place demande trop de surveillance et de soins. La méthode des paniers est peut-être intéressante, l'expérience n'est toutefois pas terminée; cette méthode nécessite d'importants transports.

---

(1) *Algemeen Landbouwweekblad voor Ned.-Indië*, IX, 35, 1925, p. 1216.

(2) *Ibid.*, XIV, 33, 1930, p. 1092.

*Annexe.* — Aux Philippines, on conseille de tremper les graines 24 à 36 heures, puis de semer 3 graines par trou, ou bien de faire usage de pépinières; dans celles-ci, on sème à la volée ou en ligne à 10×10 pouces. On ombrage les pépinières les 25 premiers jours, jusqu'à ce que les plants aient une taille de 40 centimètres. A 9-10 mois, on plante au moyen de plants munis d'une motte de 15 centimètres et dont la tige est raccourcie à 0 m. 50 ou 1 mètre. Quand on a semé en place, on supprime les deux plants les moins beaux, et cela quand la taille atteint environ 30-50 centimètres. (Saleeby, Ejercito.)

En Malaisie, on procède comme suit (Mathieu) : les plates-bandes ont une largeur de 3 pieds 6 pouces et sont surélevées, on y sème à 9×9 pouces. A proximité, on établit une plate-bande semée à 3×3 pouces, ses plants servent à regarnir les vides dans les pépinières. On n'ombrage pas, mais on sarcle, bine et arrose autant que nécessaire. On aménage des drains et des sentiers. On plante des stumps parfois après 6 mois, parce que la croissance est très rapide. L'auteur cite encore les données suivantes qui sont intéressantes : un bon arbre (il suppose qu'on a soin de bien choisir ses semences) porte environ 400 capsules, contenant environ 58,000 graines, cette quantité suffit pour planter 100 acres, en tenant compte des pertes et des éliminations. On peut aussi exprimer la quantité nécessaire en disant qu'il faut 6 livres de graines pour planter 100 acres. Une plantation de cette étendue exige 1/3 d'acre de pépinières, y compris sentiers et drains.

Stockdale et Drieberg (Ceylan) conseillent de trier les semences au moyen d'un bain d'eau et de ne semer que les graines qui coulent. Les plates-bandes des pépinières auront 3 1/2 à 4 pieds de largeur, le sol sera bien ameubli. Le semis se fera en lignes espacées de 10-12 pouces et, après deux mois, on éclaircira dans les lignes de façon à obtenir un espacement de 6-8 pouces dans les lignes. On ombragera légèrement jusqu'à ce que les plants aient une taille de 5-6 pouces, mais pas plus longtemps, sinon on obtiendrait des plants grêles. Après l'éclaircie, on binera quand le besoin s'en fera sentir; on appliquera utilement un engrais liquide. Après six mois, l'on peut procéder à la mise en place. Molegoda conseille, pour la culture indigène irrégulière, de semer simplement quelques graines par place après avoir ameubli le sol et de supprimer à un an les sujets les moins vigoureux.

## 6. MULTIPLICATION VÉGÉTATIVE.

### A. Description.

Le kapokier se multiplie très aisément par greffe. On a le choix entre la greffe en fente et la greffe en écusson. La première est toute-fois à rejeter parce qu'elle consomme trop de bois; or, le kapokier présentant le phénomène de dimorphisme des axes — c'est-à-dire que la greffe d'axes latéraux, de même que le bouturage de ceux-ci, ne donne pas naissance à des arbres normaux, à port érigé et qu'il faut prendre du bois uniquement dans l'axe principal ou dans les gourmands (« wiwilan »), — chaque arbre ne peut fournir qu'une quantité limitée de bois de greffe. Normalement, un arbre donne environ 2 mètres de bois utilisable portant en moyenne 25 bourgeons par mètre courant. Aussi s'adresse-t-on uniquement à la greffe en écusson. Celle-ci peut s'appliquer de deux manières. Dans les deux cas, on atteint 95 % de réussite.

#### a) Méthode de Forkert modifiée :

Au moyen du greffoir, on fait trois incisions dans l'écorce, délimitant un rectangle vertical d'environ 6 cm. de long ou de dimensions

moindres d'après la taille du sujet à greffer. Puis on soulève cette lèvre et la raccourcit de moitié. La déchirure se fait au niveau du cambium (1). L'écusson est prélevé avec un morceau du bois sous-jacent, on enlève ensuite soigneusement ce bois de façon à ne conserver que l'écorce et du cambium, puis on coupe l'écusson à la dimension convenable et l'insère sur le sujet sous la lèvre. On met donc en contact les deux cambiums. On fixe le tout par une ligature (raphia ou autre chose) enroulée de bas en haut pour empêcher la pénétration des eaux de pluie; il est inutile d'employer de la paraffine ou un mastic à greffer.

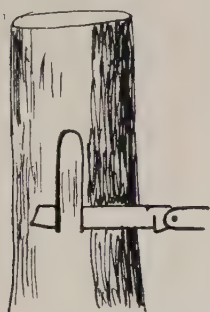


Fig. 9. —

### b) Méthode dite « plakoculatie ».

Elle diffère de la précédente en ce qu'on retire complètement un rectangle d'écorce, qu'on remplace par un écusson de même dimension ou plutôt légèrement plus petit pour faciliter son insertion. Le rectangle ôté, appliqué sur le bois de greffe, permet de couper l'écusson immédiatement à la dimension voulue.

La méthode de Forkert modifiée s'est montrée plus facile pour les débutants, le pourcentage de réussite est le même : on l'appliquera donc de préférence. Cependant on appliquera l'autre méthode quand l'écorce est épaisse et, de ce fait ou pour une autre raison, se laisse mal courber (casse), c'est le cas quand on greffe des sujets âgés.

La lèvre, dans la méthode de Forkert modifiée, sert à soutenir l'écusson; si l'écusson est plus mince que l'écorce du sujet, la présence de cette lèvre permet à la ligature de presser l'écusson contre le sujet. Dans la méthode dite « plakoculatie », il n'en est pas ainsi; dans ce cas, on remplace la lèvre sur l'écusson avant de poser la ligature.

### B. Application.

En général, on greffe en pépinière. On aura eu soin de planter ces pépinières de sujets à un écartement supérieur à la normale, par exemple 60×60 ou mieux 60×90 cm., pour que les greffeurs ne soient pas gênés par les épines des jeunes kapokiers.

On peut déjà greffer à six mois d'âge; en général, on le fait à un an. On est ainsi au début de la saison des pluies et on peut mettre en place peu de temps après.

---

(1) Dans la méthode de Forkert proprement dite, on coupe une lèvre d'écorce (on ne la déchire pas). Voir la figure. On est exposé à couper trop profondément, c'est-à-dire dans le bois. Le résultat est que la greffe ne réussit pas. La méthode modifiée n'a pas cet inconvénient.

On a réussi des greffes sur des troncs de six-dix ans. Sur des troncs de quatre ans, toute trace de greffe avait disparu après quelques années: la soudure était complète. Comme bois de greffe, on prend les 2 mètres supérieurs de l'axe principal d'un arbre et on utilise tout, sauf l'extrême bout encore tendre. La greffe se fait à 10-15 cm. du sol; si l'on craint les dégâts des termites on peut greffer à 30 cm. ou plus



Fig. 10. — Hevea greffé suivant la méthode de Forkert modifiée.  
La lèvre se distingue nettement.

haut encore. On a réussi des greffes sur des arbres âgés à 1<sup>m</sup>50 du sol.

Trois semaines après l'opération, on ôte la ligature et vérifie la réussite; une semaine plus tard, on coupe le sujet à 10 cm. au-dessus de la greffe et on enduit la plaie de goudron. On met en place immédiatement (à œil dormant) ou une-deux semaines plus tard (l'œil commençant à gonfler). On plante donc des stumps plus courts que d'habitude. Pour les plants qui ne seraient pas mis en place la même année, on coupe le sujet comme il est dit, et laisse pousser l'écusson

en pépinière ; dans ce cas, on fait des stumps normaux. Dans le cas où l'on ne plante pas immédiatement, mais où l'on n'attend pas une année, on peut maintenir les écussons dormants en retardant l'ablation du sujet; on attend pour le couper jusqu'au moment où l'on pourra procéder à la plantation. Chez l'Hevea, on peut ainsi attendre quatre mois.



Fig. 11. — Greffe sur pied recépé âgé de trois ans.

Sur les sujets où la greffe n'a pas réussi, on peut greffer à nouveau du côté opposé du tronc.

Dans la suite, quand le rejet s'est formé, il est bon de couper le petit bout de 10 cm. qu'on a laissé au-dessus de la greffe, quoiqu'il tomberait seul à la longue, pour favoriser la soudure du sujet et du greffon. Cette section se fera en biseau. La soudure se fait rapidement.

Il est préférable de planter peu après le greffage parce que le sectionnement du sujet cause un retard dans la croissance, tout comme

le « stumpage » ordinaire quand on ne greffe pas, tandis que si l'on plante un ou deux ans après la greffe, on aura retardé deux fois la croissance : une première fois lors du sectionnement du sujet ; une seconde fois, lors du « stumpage ». Pour la même raison, il est préférable de greffer en pépinière plutôt qu'après la plantation ; il y a d'autres raisons pour justifier cette préférence également : le travail de greffage, la surveillance du travail, les soins et la protection des greffes, le contrôle se font plus facilement dans les pépinières que dans les plantations ; enfin la non-réussite de greffes dans les plantations peut exiger des remplacements.

### C. *Avantages.*

La greffe sert à multiplier les sujets d'élite. Elle permet, en sélection, un gain de temps par rapport à la multiplication par semis. Elle est indispensable dans le cas de plantes à fécondation croisée et donc à descendance hétérozygote. On ignore si le kapokier est allogame, ou bien s'il est autogame. Ce point est à l'étude.

Actuellement, la greffe est encore peu appliquée dans la pratique courante, parce qu'elle est très récente (1924) et parce que les études qui doivent révéler quels sont les meilleurs sujets et quels sont les meilleurs clones ne sont pas terminées. On ignore aussi les arbres greffés seront aussi longévifs et productifs que les arbres obtenus des semis, etc. Provisoirement, les nouvelles plantations s'établissent encore principalement au moyen de graines ; il y a d'ailleurs, déjà depuis plusieurs années, des semences sélectionnées dans le commerce.

### *Annexe I. — Quelques notes tirées d'un article sur la greffe de l'Hevea (1).*

Cet article contient des données très intéressantes qui peuvent s'appliquer ou qu'il serait intéressant d'essayer chez le kapokier. Il ne faut pas perdre de vue que ces renseignements se rapportent à l'Hevea. Il faut remarquer que la greffe de l'Hevea est plus ancienne que celle du kapokier et que l'expérience à ce sujet est donc plus grande que chez celui-ci. D'autre part, de nombreux instituts de recherches s'occupent de l'Hevea dans divers pays.

1) En saison sèche, l'écorce se détache moins facilement.

2) Il faut bien soigner l'insertion de l'écusson ; une fois placé, ne pas le faire glisser pour rectifier sa position ou pour une autre raison parce que l'on froisse ainsi inutilement le cambium. Il est sans importance que l'écusson soit placé un peu obliquement.

---

(1) Dr P. J. S. Cramer. « La greffe de l'Hevea. » *Revue de Botanique appliquée*, vol. X, janvier, février, mars 1930.

3) L'auteur conseille de protéger les greffes contre l'ardeur du soleil au moyen d'une touffe de feuilles ou par tout autre moyen, spécialement lorsqu'on greffe en pleine terre.

4) Vu l'ignorance concernant la valeur des différents clones, on plante souvent un mélange de clones; l'auteur préfère la plantation de blocs purs au mélange intime des clones à l'intérieur d'un bloc.

5) Le bois adulte est moins propre à fournir du matériel pour les greffes. Aussi établit-on, en général, des pépinières pour la production du bois de greffe (1). Le meilleur bois provient de greffes d'un an, le nombre d'écussons par mètre est relativement grand. Pour avoir du bois relativement jeune, on peut aussi tailler fortement de vieux arbres et utiliser les gourmands qui se formeront. Ce bois convient moins bien cependant (chez l'Hévée), l'écorce est mince et porte moins de bourgeons. Pour ces pépinières destinées à produire du bois de greffe, on adoptera un écartement supérieur à la normale. On y greffe les clones à multiplier ou bien on y plante des individus greffés. Dans la suite, on y prélève du bois de greffe, en ayant soin de laisser quelques bourgeons qui formeront les rejets devant servir plus tard, et ainsi de suite.

6) Pour le transport, il est à conseiller de tremper les bouts du bois de greffe dans de la paraffine fondue, pour réduire le dessèchement. Il ne faut expédier que du bois bien aoûté. Chaque pièce est emballée dans du papier, les différentes pièces sont placées dans une caisse contenant du charbon de bois humide (si l'humidité est insuffisante, on peut ajouter de la sciure de bois) pour maintenir le bois frais. A destination, on scie les extrémités des tronçons de bois de greffe, du moins celles de la base, et place ces tronçons dans des récipients contenant une couche de sable bien humecté. Ceci permet de conserver le bois de greffe pendant quelque temps. On fait de même lorsqu'on n'utilise pas immédiatement du bois coupé sur place.

## *Annexe II. — Multiplication par boutures.*

Le kapokier se multiplie très aisément par bouture même si l'on utilise des boutures âgées : l'on voit souvent planter avec succès des tronçons de vieux kapokiers qui ont été abattus. Les boutures de grande dimension sont préférables aux petites boutures. Seules celles prises dans l'axe principal donnent des arbres normaux.

Les boutures ont une croissance plus rapide et fructifient plus tôt que les sujets de semis ; par contre, leur longévité est moindre, elles sont moins productives, elles ne forment jamais un bon enracinement et sont donc exposées à être déracinées par le vent, enfin, au moment de la mise en terre, les boutures sont fort exposées aux termites. D'autre part, on endommage les arbres

---

(1) Dans la greffe du kapokier, un point important à résoudre est l'augmentation de la production de bois de greffe, car un kapokier, à l'opposé d'un hevea, ne peut produire qu'une quantité excessivement limitée de bois de greffe. D'autre part, en prélevant ce bois, on abîme les kapokiers. L'établissement de pépinières analogues à celles utilisées chez l'hevea pour la production de bois de greffe, pourrait constituer la solution du problème.

en leur coupant la tête et le matériel de multiplication est très limité. On ne peut donc établir des plantations de cette manière. Seuls, les indigènes qui ne plantent que quelques arbres utilisent ce procédé.

Aux Philippines (Saleeby), on plante des boutures de 2-6 cm. de diamètre et de 0.50 à 2 m. 50 de long. Il faut prendre du bois bien aoûté, donc âgé de plus d'un an. Il est bon de planter au préalable ces boutures dans des pépinières à 0.30-0.50 m. au début de la saison humide, il faut planter à bonne profondeur pour favoriser la formation de nombreuses racines. On transplante ensuite avec motte, la tige étant raccourcie à 1 mètre.

Les expériences aux Philippines, contrairement à ce qui est dit ci-dessus, ont montré que les boutures n'ont qu'une avance faible sur les plants de semis. Muthieu (Malaisie) incline à croire que les boutures croissent moins vite que les plants semés. Une opinion analogue a été avancée dans le *Journal of the Society of Arts* (23 juillet 1909). Quoi qu'il en soit, la méthode est à rejeter parce qu'elle n'est pas pratique. Elle peut se justifier dans certains cas : établissement d'une haie de kapokier, plantation de kapokiers comme poteaux télégraphiques, etc.

## 7. LA PLANTATION.

### A. Préparation du terrain.

Il est à conseiller de faire au préalable des trous de  $60 \times 60 \times 60$  à  $75 \times 75 \times 75$  cm., et de percer s'il y a lieu la couche dure (padas) qui pourrait se trouver à faible profondeur. En sol meuble, on peut se passer de trouage. On extirpera l'alang-alang et sèmera immédiatement une plante de couverture, à moins que l'on ne compte semer un catch-crop temporaire : riz, maïs, etc.

Si l'on associe une culture permanente, on fera le trouage en même temps car il est préférable de planter les deux cultures au même moment, du moins s'il s'agit de caféier. Pour le cacaoyer, au contraire, on conseille de planter le kapokier l'année précédente.

Il faut faire le trouage assez tôt, afin de pouvoir laisser les trous ouverts un certain temps (un mois au moins). Peu avant la plantation, on referme les trous si possible uniquement avec de la terre végétale, sinon on mélange les terres superficielles et de profondeur afin que les racines profondes soient également mises en contact avec une terre plus humeuse et plus riche. A ce moment, on a l'occasion d'incorporer une fumure organique ou chimique. On aura soin d'écarter les pierres, racines, etc. On peut aussi refermer les trous au moment de la plantation.

### B. Espacement.

L'espacement est un point très important. La floraison du kapokier étant périphérique, si l'espacement est insuffisant, les branches des arbres voisins se touchent et le bois fructifère est endommagé, au détriment de la production.

Jadis, on a en général trop serré ; on considérait comme un minimum l'écartement  $6 \times 6$  m., alors qu'actuellement on admet  $8 \times 8$  m. Les branches dépassent toujours les six mètres de longueur. Les kapokiers isolés sont toujours plus beaux et produisent plus, tandis que

ceux qui sont plantés en haie (donc très serrés) se développent énormément dans un seul sens; c'est bien la preuve que le kapokier demande un grand écartement. On espace même beaucoup plus fort que  $8 \times 8$  m., car pour la grande variété (Reuzenrandoe), on va même jusqu'à  $10 \times 10$  et  $14 \times 14$  m.

Dans ses expériences sur le kapokier, la Station Générale d'Essais adopte en ce moment les espacements suivants:  $12 \times 12$  m. pour les variétés à branches basses persistantes,  $10 \times 10$  m. pour la variété Reuzenrandoe, et  $8 \times 8$  m. pour les autres variétés.

Ce sont là des espacements pour le kapokier en culture pure ou en culture principale. Si le kapokier est culture accessoire, on se décidera peut-être à un espacement moindre dans l'espoir d'obtenir un meilleur ombrage (1); parfois, on espacera beaucoup plus, par exemple si la culture principale est le caféier, afin de ne pas nuire à celle-ci, vu qu'il est établi que le caféier souffre de l'association avec le kapokier (2).

Les grands écartements sont, en ce moment, en faveur. Avec les grands écartements, on peut mieux interplanter des caféiers ou cacaoyers avec un ombrage auxiliaire. Lorsque le kapokier se plante seul, on préfère aussi une faible densité par hectare.

Les kapokiers plantés en bordure ou le long des chemins peuvent évidemment être plus serrés, par exemple à 12 ou 15 pieds. Quand on plante des kapokiers en bordure, il faut les mettre en terre en même temps que la culture voisine, sinon les arbres flétt. Pour constituer une haie de kapokier, on plante à 2 pieds d'écartement, on obtient ainsi une haie impénétrable. Après quelques années, certains arbres sont éliminés (étouffés), mais, en général, la haie reste fermée, au besoin on y tend des fils.

### C. Préparation des plants.

Au début de la saison des pluies (décembre-janvier), à un moment où les pluies sont certaines, on procède à la plantation. Le plus souvent, on plante des stumps d'un an, parfois de deux et même de trois ans.

On ne prend que les individus vigoureux, sains, qui ne sont pas en retard de végétation. Au Jardin d'Essais, on procède comme suit:

---

(1) Le kapokier donne un ombrage trop clair, on planterait par exemple à 5-6 m. Il est de beaucoup préférable d'espacer plus et d'ajouter des arbres d'ombrage tels que *Leucaena*, *Erythrina*, etc.

(2) Par exemple 20 kapokiers par bouw, soit un écartement de  $74 \times 74$  pieds.

On creuse à 10 cm. des pieds une tranchée profonde de 40 cm. et large de 20 cm. ; en inclinant ensuite les plants vers cette tranchée, on les déracine très facilement. Les plants dont la racine se casse près du collet sont rejetés. Les plants sont portés à quelque distance où des ouvriers spéciaux les taillent : ils laissent 60 cm. de tige et 45 cm. de racine ; les racines latérales sont raccourcies à 10-15 cm. La tige se



Fig. 12. — Kapokiers à tige bifurquée.  
(Jeunes individus en pépinière, en mélange : des hevea.)

coupe en biseau, la racine est coupée droit et on goudronne les plaies. Les stumps sont ainsi prêts. Si des plants ont souffert d'*Alcidès leeuweni*, ils forment souvent au-dessus du point d'attaque plusieurs rejets. Si ces plants sont sains et vigoureux, on les utilise néanmoins et, dans ce cas, on peut être amené à couper la tige à moins de 60 cm. Chez les variétés *Bondowoso* et *Randoe Lanang*, on a parfois plusieurs tiges, on gardera seulement la tige principale. Les sujets greffés en pépinière sont « stumpés » à 10 cm. au-dessus de la greffe.

#### D. Mise en place.

La mise en place se fait comme suit au Jardin d'Essais: les stumps sont protégés contre le soleil pendant le transport. Une équipe est chargée de répartir les stumps sur le terrain, tandis qu'une équipe d'ouvriers de confiance plante.

On remplit les trous jusqu'au tiers, puis au milieu de cette terre meuble on fait un trou au plantoir, le stump y est placé. Deux ouvriers sont nécessaires: l'un maintient le stump au moyen d'une latte munie d'une encoche dans laquelle repose le stump, la latte étant appuyée sur le sol et le stump est ainsi placé exactement à la profondeur voulue; l'autre ouvrier debout dans le trou y ramène la terre et la piétine. Ce tassement doit se faire avec soin, car si une sécheresse de quelques jours survenait ensuite, la terre se contractant, le stump se trouverait branlant. On remplit les trous jusqu'au niveau du sol environnant.

#### E. Soins ultérieurs.

Les stumps rejettent en général avant un mois. On ne conserve que le rejet le plus vigoureux au sommet, les autres sont taillés rez-tronc. Si le rejet le plus vigoureux ne se forme pas au sommet, on coupe la partie de tige qui se trouve au-dessus; afin de hâter la cicatrisation, on goudronne la section.

Les premiers mois, on contrôlera les stumps, par exemple tous les quinze jours, afin de supprimer les rejets qui se reforment constamment dans la partie inférieure de la tige. Une fois la croissance bien en train, il ne se forme plus de ces rejets. Les branches primaires qui se formeront sur le nouveau tronc sont laissées intactes.

Sur terrain peu fertile, une application de fumure sera utile à ce stade. M. van Heeteren (1) conseille de donner, trois mois après la plantation, 300 grammes de Nitrophoska éparpillés à 15 cm. du pied sur une bande large de 30 cm. et enfouis peu profondément.

Si l'on plantait sans raccourcir les tiges, le plus souvent les têtes mourraient, et cela sur une longueur importante; la formation d'une nouvelle tête traînerait et parfois le plant tout entier mourrait.

Certains plants, pour une raison quelconque, ne forment pas de tête mais uniquement un étage de branches horizontales, alors on coupe toute cette partie supérieure et on conserve un des gourmands qui se formeront pour constituer une tête. D'autres plants deviennent asymétriques, une branche se développe beaucoup plus, il faut raccourcir, sinon elle aspire toute la sève.

---

(1) M. van Heeteren est l'auteur d'une brochure dans laquelle sont décrites les méthodes de culture appliquée au Jardin d'Essais et dont il est question ici, ainsi que plus haut.

On entretiendra des cercles (de 3 m. par exemple) autour des plants et on coupera les herbes en dehors de ceux-ci (pour prévenir l'incendie), à moins, ce qui est préférable, qu'il n'y ait une plante de couverture ou une culture temporaire.

#### F. Cultures temporaires.

Les premières années, on cultive parfois des plantes annuelles dans les jeunes plantations, cela ne nuit pas à ce stade peu avancé, à condition de ne pas approcher trop des pieds des kapokiers et de ne pas blesser les racines, lors des façons du sol. On entretiendra évidemment les alentours des jeunes arbres. Diverses plantes peuvent servir de catch-crop : G. F. J. Bley estime les *Andropogon* (citronelle) et les *Agaves* comme étant nuisibles au kapokier. Le manioc héberge un coccide qui passe sur les capsules du kapokier, les dégâts sont cependant peu importants. Une culture intéressante en ce moment pourrait être *Derris elliptica*, une légumineuse dont on extrait (racines) une substance insecticide.

Parfois ces cultures temporaires sont des récoltes de plantes alimentaires : riz, maïs, manioc, légumineuses... qu'on permet aux indigènes de prendre entre les lignes.

Le coton a été essayé jadis à Java, sans succès, en association avec le kapokier. Il est à remarquer que dans plusieurs pays (Afrique Orientale, Congo Belge, Indes Occidentales), on craint ou évite l'association ou le voisinage du cotonnier et du kapokier parce qu'ils ont plusieurs ennemis communs : *Dysdercus* (*cotton stainer*), *Gelechia gossypiella* (ver rose), etc.

En général, les planteurs évitent les cultures temporaires (alimentaires) parce qu'elles attirent les rats et autres rongeurs nuisibles aux jeunes kapokiers (1). D'autre part, il y a généralement des cultures intercalaires permanentes.

Dans les plantations pures, il est préférable de semer une légumineuse de couverture : *Centrosema*, *Mimosa*, *Pueraria*, *Leucaena*, etc. Elle diminue l'entretien et enrichit le sol ; de plus, elle prévient l'incendie des herbes en saison sèche, incendie qui nuit énormément au kapokier.

*Annexe.* — Aux Philippines, on plante à 6×6 mètres, sarcle autour des jeunes plantes durant les six ou sept premiers mois et fait des cultures intercalaires de maïs, pois, etc., ou de plantes vivaces. On conseille toutefois de ne pas associer de plantes annuelles ou vivaces les premières années. (Saleeby *Trop. Agriculturist*, LXIX. 5, 1927.)

En Malaisie, on plante à 18×18 pieds, en sol pauvre ou en terrain incliné ; on peut planter à 16×16 pieds.

A Ceylan, on conseille de planter à 15 ou 20 pieds d'intervalle.

---

(1) Ce sont plutôt les indigènes et les Chinois qui pratiquent de cette façon la culture du kapokier.

## 8. CULTURES ASSOCIÉES.

On admet très généralement que le kapokier en culture pure n'est pas intéressant. Cependant, l'on établit de plus en plus des plantations pures ces dernières années (1). En 1929, il y avait 53.9 p.c. de plantations où le kapokier n'était pas associé. Aux Philippines aussi, ces dernières années, on recommanda la plantation pure. Ceci n'est évidemment possible que si l'on a des arbres hauts producteurs.

La culture associée a plusieurs avantages : elle divise les risques, réduit et répartit les frais d'entretien, presque toujours le produit kapokier + culture intercalaire vaut plus que le produit kapokier seul ou culture intercalaire seule.

Souvent, le kapokier est la culture secondaire ; fort espacé, il ne peut nuire que très peu à la culture principale (cacaoyer, caféier), mais il faut noter que son ombrage est insuffisant et qu'il se défeuille en saison sèche. On ajoute donc en général des *Erythrina* ou des *Leucaena*, mais il faut veiller à ce que ceux-ci restent dominés et ne gênent pas les branches des kapokiers. Il existe des plantations où les cacaoyers et les caféiers ne reçoivent pas d'autre ombrage que celui des kapokiers et ne s'en trouvent pas plus mal, du moins les premiers. Dans ce cas, on donne un ombrage provisoire aux jeunes cacaoyers ou caféiers, lors d'ouvertures, en plantant d'avance quelques boutures de *Leucaena* à proximité des emplacements des plants.

Certains considèrent la défoliation du kapokier en saison sèche comme un avantage, parce qu'elle évite une importante évaporation d'eau (les régions de culture du kapokier ont une saison sèche très marquée).

Le kapokier n'est souvent planté que le long des chemins ou en bordure.

A Java, l'expérience a montré que la meilleure association est le cacaoyer, le caféier souffre sous le kapokier, même avec ombrage accessoire. Le cacaoyer est donc à préférer (2). On associe aussi parfois les poivriers cubèbes, etc., qu'on laisse grimper sur les troncs, on ne les plantera pas avant que les kapokiers n'aient atteint leur troisième année (depuis la plantation) et on veillera à ce qu'ils ne montent pas dans les premières branches qu'ils étoufferaient.

Les plantations du Centre de Java sont parfois très mélangées ; on y trouve le cacaoyer ou le caféier avec le kapokier (avec ou sans ombrage auxiliaire), le muscadier, le poivrier, etc. Ceci n'est évidemment pas favorable, mieux vaut se limiter à deux cultures.

---

(1) Il est toujours loisible d'interplanter dans la suite, si la culture pure se révèle insuffisamment lucrative.

(2) Au Congo belge on ne pourra jamais associer le kapokier et le cacaoyer, parce que tous deux sont attaqués par un ennemi très nuisible au cacaoyer : le pou du cacaoyer *Sahlbergella singularis*. (R. Mayné. « Insectes et autres animaux attaquant le Cacaoyer au Congo belge », 1917.)



Fig. 13. — Plantation pure (var. *Japara*). Mise en place, fin 1926;  
photo 30-7-30.



Fig. 14. — Plantation associée :  
Randoe Koenig et café Kawisari (sans ombrage auxiliaire).



Fig. 15. — Plantation associée : Reuzen Randoe (cinq ans) et Cacaoyer  
(avec ombrage auxiliaire de *Leucaena glauca*).



Fig. 16. — Premier traitement des fruits : pelage et triage.

Aux Philippines, on conseille l'interplantation d'agave cantala, sisal, chanvre de Maurice (*Fourcroya*); en Malaisie, celle de roselle (*Hibiscus sabdariffa altissima*), « sunn hemp » (*Crotalaria juncea*), « tuba » (*Derris elliptica*), Citrus, tabac.

Actuellement, il semble plus prudent d'associer plutôt que de planter pur. Les quelques chiffres qui suivent peuvent donner une idée des bénéfices bruts à attendre d'une culture associée.

Dans une des meilleures plantations de Java, on obtient par bouw 5-6 piculs de kapok nettoyé et l'un des quatre produits suivants: 5-10 piculs de cacao marchand, 5-10 piculs de café robusta marchand, 4-8 piculs de café liberica marchand ou 4-8 piculs de café kawisari marchand. On admet que le kapokier en culture pure donne 4 à 8 piculs de kapok marchand. Il s'agit de plantations en pleine production.

Sous kapokier, la plantation de café durera environ vingt ans, celle de cacao environ vingt-cinq ans. La plantation de kapokier produit pendant « la durée d'une vie humaine ». On peut donc renouveler la culture intercalaire une ou deux fois entretemps; ce renouvellement se fera par remplacement progressif. Lorsqu'on renouvellera le kapokier, on renouvellera en même temps (et complètement) la culture associée. Le cacao se plantera un an après le kapokier, le café en même temps.

## 9. ENTRETIEN.

L'entretien en culture pure pourra être assez sommaire. Cependant le kapokier est très sensible à une culture soignée. On s'en aperçoit quand des arbres négligés sont brusquement traités intensivement. Un ennemi dangereux est l'alang alang (*Imperata spec. div.*) en tant que plante épuisante et parce qu'il expose aux incendies. En culture pure, certains estiment qu'il suffit d'entretenir (sarcler, labourer) des cercles de 3 mètres autour des arbres et de faucher l'alang alang périodiquement.

Il est préférable à tous points de vue (économie, production, etc.) de semer une couverture légumineuse; au début, il faudra sarcler autant qu'auparavant, mais une fois la couverture établie, le sarclage sera réduit à des proportions insignifiantes. On a le choix entre de nombreuses espèces:

*Mimosa invisa*: étouffe aisément l'alang alang, excellent améliorateur du sol, donne beaucoup d'humus; en un ou deux ans, un sol peut être complètement transformé. Malheureusement, il se dessèche en saison sèche et beaucoup de planteurs le craignent en raison du danger d'incendie. D'autres s'en trouvent très satisfaits et assurent que le danger d'incendie est supprimé ou réduit à peu de chose si l'on aplatit (roule) le *Mimosa* périodiquement: en cas d'incendie, les flammes seront basses et donc peu dommageables.

*Centrosema*, *Pueraria*, etc., etc., conviennent également. Les espèces utilisables sont très nombreuses, on choisira une espèce formant une grande masse d'humus et restant verte en saison sèche; on peut aussi semer un mélange (1).

On peut aussi utiliser des légumineuses buissonnantes, telles que : *Tephrosia candida*: excellent, mais convenant moins bien que l'espèce suivante, parce qu'il ne supporte pas la taille en saison sèche; or, celle-ci est nécessaire avant de commencer la récolte du kapok.

*Leucaena glauca*: excellent, supporte la taille en saison sèche.

Quand il y a une culture intercalaire, il est difficile de maintenir une couverture sur le sol (le sol étant assez fortement ombragé), il sera plus aisé d'y entretenir une végétation buissonnante de lamtoro. On peut aussi procéder comme suit: on houe périodiquement, pratique en somme du « selected weeding »; de temps à autre (quand on juge la chose utile), on sème des lignes de *Crotalaria usaramoensis*, *Tephrosia candida*, etc., qu'on conserve un an par exemple, la verdure provenant des tailles est répandue à terre, finalement on enfouit le tout grossièrement (pour éviter l'acidification).

L'entretien comporte en outre la lutte contre les maladies et ennemis (voir le chap. V). Cette lutte se limite d'ailleurs presque uniquement à la suppression des *Loranthus*. On les coupe après la récolte avec le bois qui les porte; ce travail se fera avantageusement à la tâche. On a encore à détruire divers ennemis des fruits: singes, écureuils, chauves-souris; on les tirera ou paiera une prime pour tout exemplaire apporté par les ouvriers.

La toilette des arbres ne comprend que la suppression des gourmands qui pourraient apparaître en nombre. On ne pratique aucune taille. A Ceylan, on conseille (2) d'étêter quand les arbres atteignent une hauteur de 10-15 pieds pour les forcer à se développer en largeur et faciliter la récolte (?!).

La fumure, comme pour toute culture, donnera d'excellents résultats. Il n'existe pas de données à ce sujet, mais des expériences sont en cours. Les engrais employés sont le sulfate d'ammoniaque, le chlorure de potassium et un superphosphate double appliqués en doses de 15 et 30 grammes pour chacun de ces engrais; diverses formules d'engrais sont comparées (expérience complète). Les engrais sont éparpillés dans un cercle autour de l'arbre. Il s'agit de plantation pure (3).

Il pourra y avoir lieu de donner une fumure à la plante de couverture.

---

(1) Il existe une abondante littérature, dans les diverses langues, sur les engrais verts, plantes de couverture et d'ombrage. L'on consultera avec avantage les publications spéciales.

(2) Stockdale & Drieberg. *The cultivation of Kapok*. Dept of Agr. Ceylon, leaflet n° 52.

(3) Expérience du Service scientifique des Plantations gouvernementales de Caoutchouc.

## 10. PHASES DE LA VÉGÉTATION ET DE LA VIE. PRODUCTIVITÉ.

### A. Phases de la vie. Durée.

La croissance du kapokier est rapide, surtout chez les exemplaires greffés sur sujet Suriname et tout spécialement la combinaison Bondowoso-Suriname. Plus haut, il a été dit que le kapokier (var. *indica*) dépasse rarement 20 m. et un diamètre de 0.50 m. Les branches de viennent excessivement longues, exigeant des espacements de 8 m. au minimum. Les kapokiers Bondowoso greffés sur Suriname peuvent atteindre à cinq ans une envergure de 10 m. en tous sens.

Les phases de la vie sont les suivantes :

On plante en général à un an.

La première récolte s'obtient généralement quatre ans après la plantation, parfois dès la troisième et la deuxième année (mais on ne récolte alors que quelques capsules). Le Reuzenrandoe est moins précoce, il produit un-deux ans plus tard que les autres variétés.

L'arbre est en pleine production vers quatorze-quinze ans. On le considère alors comme adulte, quoique sa croissance ne soit pas terminée.

La durée d'une plantation est mal connue. Les auteurs et les planteurs disent qu'on peut récolter du kapok d'un arbre pendant « la durée d'une vie humaine ».

Plusieurs auteurs parlent de renouvellement de plantations par recépage, il s'agit de plantations épuisées par les *Loranthus*. Il ne serait sans doute pas à conseiller de tenter la chose avec des arbres de fort diamètre. On permet alors à un des rejets de se développer. S'il y a une culture intercalaire, il sera utile de couper à telle hauteur que les rejets aient la pleine jouissance du soleil. On pourrait greffer : plus haut, il a été dit qu'on peut très bien greffer de vieux arbres et que la greffe peut se faire à 1 m. 50 au-dessus du sol.

### B. Floraison. Fructification. Maturation.

En général, dans le Centre de Java (1), les kapokiers fleurissent pour la première fois vers le 15 mai, c'est-à-dire au début de la saison sèche. Il y a ensuite encore deux-trois floraisons espacées de deux-trois semaines. C'est la première floraison qui donne le plus de fruits, mais si elle réussit mal (pluie, vent desséchant), la deuxième floraison compense. La fructification est donc relativement peu sujette à des risques. La floraison est très abondante, mais une faible proportion des fruits arrive à maturité. Beaucoup de fruits sont détruits par les pluies au début de leur développement, et l'arbre laisse tomber les fruits en surnombre : il y a une sorte d'équilibre naturel.

---

(1) Tous ces phénomènes varient fortement avec le climat et la station.

On ignore comment se fait la fécondation. Y a-t-il fécondation croisée ou autofécondation? Des recherches se poursuivent en ce moment (voir chap. IV).

La maturation d'un fruit prend environ trois mois, si bien que la récolte recommence au début de septembre; elle est surtout importante en octobre-novembre et se prolonge même jusqu'en décembre (1).

Les capsules mûres sont d'un brun sale, il faut les cueillir promptement sinon elles s'ouvrent et le kapok est souillé ou emporté par le vent.

Il faut que ces divers stades coïncident avec une sécheresse accentuée. A cause des pluies, beaucoup de fleurs ne sont pas fécondées, un vent fort et desséchant nuit aussi à la fructification. La maturation est-elle aussi entravée par les pluies, les fruits pourrissent. Une trop grande sécheresse hâte la maturation et donne des fruits petits.

### C. Productivité.

Un arbre porte en moyenne un millier de capsules (à l'âge adulte). Certains arbres arrivent à beaucoup plus. Certaines plantations ont des arbres contrôlés de 3,000 à 10,000 (voir chap. IV). Un arbre produisant 10,000 fruits donnerait près de 1 picul de kapok marchand. Les arbres donnant 20-30 kattis de kapok marchand ne sont pas rares. Les arbres isolés y arrivent très fréquemment.

Les productions par bouw sont les suivantes: 1 picul à la première récolte, 2 piculs à la deuxième, ultérieurement on arrive rapidement à 4 piculs et plus de kapok marchand. Les kapokiers adultes produisent de 4 à 8 piculs de kapok par bouw. Une bonne plantation adulte a comme rendements moyens par bouw: 5-6 piculs pour *Randoe Koenig* et 6-6 1/2 piculs pour *Reuzenrandoe*.

### D. Rendement.

Il faut 14,000 à 15,000 fruits ( $= \pm 6$  pic. de fruits) pour obtenir 1 pic. de kapok marchand. Par picul de kapok nettoyé on a 2 piculs de graines (chez le coton on a le même rapport); 4 piculs de kapok brut donnent 1 picul de kapok nettoyé, 2 piculs de graines et 1 picul d'impuretés et d'eau d'évaporation (2).

Grosso modo, en partant du poids des capsules, il y a 50-55 % de déchets (45-48 % de coques et 5-7 % de placentas), 15-17 % de

---

(1) Les récoltes des cultures associées, dans le centre de Java, se placent comme suit:

Pour le cacaoyer: de mai à novembre;

Pour le caféier robusta: de juillet à septembre;

Pour le caféier liberica: toute l'année;

Pour le caféier kawisari: toute l'année.

(2) Le kapok brut est le produit débarrassé des coques et placentas, mais contenant encore les graines, des impuretés et une certaine proportion d'humidité; c'est ainsi que le produit arrive à l'usine.

fibre et 30-33 % de graines. Une capsule pèse environ 25 grammes, dont 4 grammes pour la fibre et 8-9 grammes pour les graines.

Un bouw pour produire 5-6 piculs de kapok marchand doit donc donner 30-36 piculs de fruits.

*Annexe.* — Saleeby (Philippines) estime qu'un arbre de 3-7 ans donne 350-400 capsules et à 7-10 ans environ 600 capsules; 150-250 fruits donnent 1 kg. de fibre; un arbre donne ainsi 3 kgr. de fibre et 6 kgr. de graines; un hectare donne de 410 à 480 kgr. de fibre à 3-7 ans et environ 640 kgr. de 7 à 10 ans.

Mathieu (Malaisie) admet une moyenne de 400 capsules par arbre et de 528 livres de kapok par acre en bonne condition.

Molegoda (Ceylan) parle de 400 capsules par arbre et de 440 livres de fibre par acre.

Stockdale et Driberg (Ceylan) disent qu'un arbre produit de 100 à 800 capsules, et donnent les productions suivantes par arbre et par acre aux différents âges pour une plantation de 134 arbres à l'acre (18 × 18 pieds d'écartement):

| Age.    | Nombre de capsules<br>par arbre | Lbs de fibre<br>par arbre | Lbs de fibre<br>par acre |
|---------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 3-4 ans | 100                             | 1                         | 134                      |
| 5-6 ans | 200                             | 2                         | 268                      |
| 7-8 ans | 400                             | 4                         | 536                      |
| 10 ans  | 600                             | 6                         | 804                      |

Cent fruits donnent 1 lb (livre) de fibre.

D'après ces auteurs, une capsule se compose : de 42 p. c. de coque, 18 p. c. de placenta, 23 p.c. de graines et 17 p. c. de fibre (comparer plus haut).

## 11. RÉCOLTE. PREMIER TRAITEMENT. TRANSPORT.

Il faut veiller à ne récolter que des fruits mûrs (bruns), sinon la qualité du produit est affectée. Infailliblement, au cours de la récolte, un certain nombre de capsules non mûres tombent; elles ne sont pas perdues cependant, pourvu qu'elles aient atteint un développement assez avancé : on les traite et ajoute leur produit au kapok de seconde quailé. D'autre part, il faut récolter dès maturité, de peur que les capsules ne s'ouvrent sur l'arbre et que le kapok ne soit souillé ou emporté par le vent.

On récolte au moyen de longs bambous (gaules), munis ou non d'un crochet, avec lesquels on fait tomber les fruits; ainsi fait-on pour les arbres de petite taille. Si les arbres atteignent une grande hauteur, il faut y monter, et cela se fait comme suit sur les arbres les plus élevés : une légère échelle de bambou permet de monter jusqu'à une certaine hauteur (une des raisons pour employer ce système est qu'il y a souvent des épines sur le tronc), plus haut le récolteur monte en se servant de coins qui sont enfoncés à demeure dans les troncs



Fig. 17. — Récolte du kapok

(à des places où étaient insérées des branches) comme échelons, puis il monte dans les branches et à l'aide d'une gaule il fait tomber les fruits.

Il n'y a pas moyen de monter aux arbres avec des grappins, parce que l'écorce est trop tendre, ni avec des crampons de télégraphistes, parce que les indigènes ne portent pas de chaussures. D'ailleurs on abîmerait les arbres. D'autre part, les indigènes ne grimpent pas aux arbres à la façon des nègres (avec une corde embrassant l'arbre et la taille de l'homme).

La récolte se fait toujours en deux ou trois fois (deux ou trois passages). Elle se fait tôt le matin, parce qu'alors les fruits mûrs se reconnaissent aisément; plus tard, à cause de la lumière intense, il n'en est plus de même. D'ailleurs, il faut que les récolteurs aient le temps de porter les fruits à l'usine, après leur avoir fait subir un premier traitement.

Le travail se fait en général à l'entreprise. Les ouvriers se font aider par leur famille.

Dès leur récolte, les fruits sont portés au moyen de « piculans » (bambou auquel on suspend deux sacs, corbeilles, etc.) vers de petits hangars répartis dans la plantation. Ici l'on retire les coques et placentas; les fruits non ouverts reçoivent un léger coup de maillet. Le coup doit être léger, sinon les coques se brisent en petits fragments qui souillent la fibre et sont très difficiles à retirer complètement. En même temps que les coques et placentas, l'on retire une certaine proportion de graines qui se séparent facilement. Le kapok est immédiatement trié en deux classes: la bonne fibre et le kapok souillé par les pluies, les insectes, etc.

Ce premier traitement (pelage, triage) doit se faire au plus tôt, parce que le kapok est moins beau à la suite d'un séjour prolongé à l'intérieur des capsules. Aussi se fait-il dans les plantations, de façon à éviter le transport de matières sans valeur (coques, etc.). Ce travail doit se faire soigneusement, car le kapok se souille très fort si des fragments de coques ou de placentas restent dans la masse.

Le kapok brut est alors transporté en sacs à l'usine par les récolteurs. Comme moyen de transport on utilise le « piculan », des chevaux de bât, des waggons, des chariots.

Le travail de récolte, pelage et transport se paie de diverses manières: au poids de kapok rendu à l'usine, au nombre de fruits récoltés ou en mesurant les fruits. Dans le deuxième cas, les indigènes rangent les fruits cueillis par tas de 100, un assistant passe et contrôle. Dans le troisième cas, on se sert d'une mesure quelconque correspondant à un certain nombre de capsules. Chacun de ces systèmes a ses inconvénients; le premier semble le plus simple, il expose moins au vol entre la récolte et la livraison à l'usine; d'un autre côté,

les ouvriers sont tentés d'humecter la fibre pour la rendre plus lourde. Ce système est le plus généralement appliqué. Dans tous les cas, il faut une surveillance sérieuse pour prévenir le vol, la fraude, la récolte de fruits non mûrs et obtenir un travail soigné.

## 12. RENDEMENT FINANCIÉR.

Pour que la culture soit lucrative, il faut que diverses conditions soient réalisées : main-d'œuvre abondante et bon marché, transports ; la situation importe donc. A Java, l'on n'a en général pas à se préoccuper de ces questions : la main-d'œuvre ne manque pas, les transports existent partout et les distances sont faibles.

L'on doit décider si la culture sera pure ou mélangée (voir plus haut).

Le personnel blanc sera en nombre aussi réduit que possible. Cependant, il est difficile de fixer le nombre d'hectares qu'on peut confier à un Européen, parce que cela dépend de la configuration du terrain. S'il y a des cultures intercalaires, le personnel doit être plus important que pour une plantation pure. Dans une plantation de 2,326 bouws (kapokier, cacaoyer et caféier), il y avait un directeur en chef, deux directeurs, cinq chefs de division, huit assistants, un machiniste, un assistant de fabrication, un comptable, un aide-comptable et six clerks indigènes. Dans une plantation de 448 bouws (cacaoyer, kapokier, hévéa), il y avait un directeur, deux assistants de plantation, un assistant de fabrication et deux clerks indigènes.

La première plantation occupe à travers toute l'année une moyenne de 2,500 ouvriers et femmes, dont 50 chefs d'équipe (« mandoeurs »). Au moment de la récolte et de l'usinage, il y a 3,000 ouvriers. La deuxième plantation occupe en moyenne 2,400 ouvriers toute l'année.

Voici quelques prix de revient, coûts de travaux, etc. (Plantation C : culture associée).

La récolte, le pelage et le transport coûtent fl. 0.85 le kati.

L'entretien de la plantation coûte par an 40 florins par bouw.

On porte 20 florins en compte au kapok et 20 florins à la culture intercalaire. Si l'on récolte 5 piculs de kapok par bouw, chaque picul de kapok supporte 4 florins pour entretien.

Le prix de revient est le suivant :

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Entretien de la plantation ..... | fl. 4.— |
| Récolte, pelage, etc. ....       | 8.57    |
| Usinage, emballage .....         | 2.59    |
| Transport jusqu'à Semarang.....  | 0.47    |

---

fl. 15.36 par picul.

Le prix du kapok était de 60 florins en 1929 et de 35-40 florins en 1930.

La vente des graines rapporte environ fl. 3.50 le picul; elle couvre largement les frais de préparation de la fibre. Pour chaque picul de fibre obtenu, il y a 2 piculs de graines.

Un bouw de cette plantation rapporterait ainsi, rien que pour

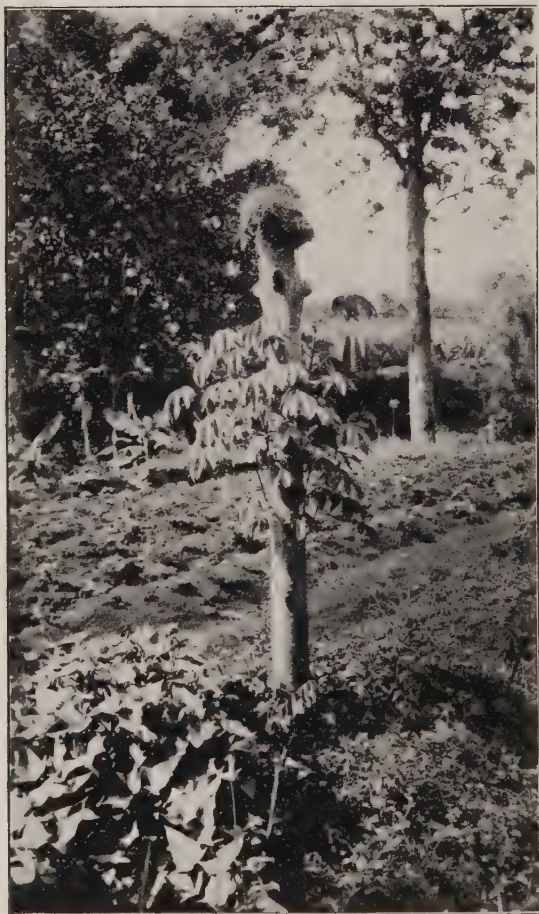


Fig. 18. — Culture indigène : kapokiers multipliés par boutures (fragments de vieux troncs); remarquer la section protégée par un capuchon d'herbes.

le kapokier :  $(5 \times 40) - (5 \times 15.36) + (10 \times 3.50) - 123.20 + 35 = 158.20$  florins.

Les prix de revient du cacao et du café de cette plantation n'ont pu m'être donnés. Dans une autre plantation, le prix de revient du cacao était de 8 florins le picul rendu à Semarang, entretien de la plantation non compris. Il s'agit ici d'une plantation pure de cacao dont le rendement atteint en moyenne 5 piculs de cacao marchand



Fig. 19. — Culture indigène : plantation pure régulière.



Fig. 20. — Culture indigène :  
plantation irrégulière en mélange avec du manioc.  
avec sous-plantation de manioc.

par bouw. Comme la plantation C. récolte de 5 à 10 piculs de cacao, on peut admettre qu'en adoptant un prix de revient de 8 florins on ne sous-estime pas. Il faut ajouter la part dans l'entretien (20 florins), qui dans le cas d'une récolte de 5 piculs sera de 4 florins par picul de cacao marchand et donnera un prix de revient total de 12 florins par picul. Avec ces données, il est possible de calculer le bénéfice que laisserait la culture intercalaire du cacaoyer. Si le prix du cacao était alors 40 florins le picul, on a obtenu un bénéfice supplémentaire de  $(5 \times 40) - (5 \times 12) = 140$  florins.

Comparant les bénéfices que laisseraient la culture associée (en prenant les moyennes minima de production) et la culture pure (en prenant les moyennes maxima de production), l'on trouve que la culture associée laisserait un bénéfice de fl. 298.20 par bouw, alors que la culture pure donnerait  $(8 \times 40) - (8 \times 15.36) \times (16 \times 3.50) = 197.12 + 56 = \text{fl. } 253.12$  par bouw.

Ceci donne l'avantage à la culture associée. Il faut noter que dans ce calcul, j'ai pris comme production pour la culture associée: 5 piculs de kapok, 10 piculs de graines et 5 piculs de cacao, alors que les moyennes sont respectivement dans cette plantation 5-6 1/2 piculs de kapok, 10-13 piculs de graines et 5-10 piculs de cacao — et pour la culture pure, 8 piculs de kapok et 16 piculs de graines, alors que les moyennes sont 4-8 piculs de fibre et 8-16 piculs de graines.

### 13. CULTURE INDIGÈNE.

Les indigènes plantent en bordure des routes, le long des champs, sur les diguettes des rizières (milieu peu favorable au kapokier) et autour des habitations; chaque cultivateur ne possède donc que quelques arbres. Ce n'est qu'en quelques régions du Centre de Java qu'on trouve des complexes plantés, c'est-à-dire des champs de 1 ou 2 bouws où les kapokiers sont fort espacés, avec sous-plantation de cultures vivrières: manioc, maïs, riz, bananier, arachide, etc.

Il y a quelques plantations régulières appartenant à des indigènes ou à des Chinois, conduites suivant des méthodes analogues à celles des plantations européennes. Quand elles sont pures, elles sont souvent sans couverture légumineuse, sinon associées à un mélange de cultures arbustives.

Jusque récemment, la multiplication se faisait surtout par boutures, sauf dans les grandes régions de culture du Centre de Java. Les boutures employées sont en général de grande dimension; si ce sont des tronçons épais, les indigènes préviennent la pourriture en couvrant la section d'un capuchon d'herbes ou d'un morceau de tronc de bananier.

Actuellement, le Service de la Propagande agricole distribue des graines, établit des pépinières, vend des stumps ou fait établir des pépinières par les chefs de sous-districts qui partagent ensuite les stumps.

En général, l'entretien des cultures est assez sommaire ou même nul. Les indigènes omettent de couper les *Loranthus*, sauf dans les principales régions de culture ; ils se contentent de planter et de récolter.



Fig. 21. — Culture indigène : kapokiers plantés autour des habitations, en mélange avec des cocotiers, bananiers, fruitiers divers, poivriers, etc.

Le produit est acheté par des marchands chinois ou arabes, soit aux 1,000 capsules (ou un nombre quelconque), soit à la mesure, soit au poids de kapok pelé. Ce produit est traité dans 90 installations d'égrenage.

Dans la région de Japara, les marchands payaient, en 1930, fl. 0.15 les 175 capsules.

(A suivre.)

# Le « Ver Rose » du Coton

## « *Gelechia Gossypiella* Saund »

### dans les Districts des deux Uele

par J. VRYDAGH, entomologiste de la Colonie.

#### Répartition géographique.

La carte (fig. 22) montre, par des hachures horizontales plus ou moins serrées selon l'importance de l'attaque, les endroits atteints. Deux régions des Uele étaient assez fortement attaquées : 1° celle comprise entre Bangadi, Niangara, Dingba, Denebe, Dungu, Gilima, Okodongwe ; 2° la région de Rungu, Isiro, Vongba, Viadana.

L'infection commence vers l'Est, à Wando, où l'on cultivait le coton pour la première fois. Vers l'Ouest, elle semble s'arrêter à Bili ; nous avons cependant trouvé un exemplaire du parasite entre Bili et Api.

Au Nord, elle envahit l'Uele-Nepoko, jusqu'à Yakuluku et Doruma, et s'avance jusqu'à l'extrémité de la route vers Gwane ; elle diminue d'intensité le long de la route vers Amadi, où le ver rose n'a pas été rencontré, de même qu'à Bili.

Dans le Bas-Uele, elle envahit le territoire de Dakwa et s'arrête le long de la route Ango-Bambili, un peu avant Ango ; enfin, un exemplaire tout à fait isolé a été récolté près de Bili.

Au Sud, le ver rose existait entre Lengule et la limite des districts, au poste d'achat de Bagboro. Il ne fut pas rencontré entre Lengule et Viadana.

Dans le Nepoko, nous ne l'avons trouvé qu'à l'état isolé, à l'Est de Betongwe, près de Babonde, près d'Ibambi et d'Aviengama. A l'Ouest de la région de Niangara, sa présence diminue d'intensité vers Wowa ; ensuite, on le trouve isolément à Gabu, à Gubeli, à Boda, sur la route vers Guma.

Ces constatations ont été faites non seulement à l'aide des renseignements recueillis au cours de notre mission, mais aussi grâce aux nombreux échantillons envoyés par les agents agricoles qui, eux, se déplaçaient en dehors des routes alors que nous restions à proximité de celles-ci parce que notre temps était limité, la récolte touchant à sa fin.

En certains endroits, le parasite était très rare et très difficile à découvrir : plus d'une fois, nos recherches sont restées sans succès, alors qu'il existait dans des champs voisins. Souvent aussi, il a fallu

ouvrir un nombre considérable de capsules avant d'en trouver une attaquée. Parfois, nous ne découvrons qu'un seul ver rose dans un champ, ce qui prouverait que l'infection s'est faite là par les graines. Toutes celles-ci n'étant pas contaminées, un indigène peut très bien avoir reçu un lot indemne, ou ne renfermant qu'un parasite.

### Description.

*Chenille.* — A son complet développement, elle atteint 10 à 13 mm. de longueur; elle est, à ce moment, d'une coloration générale rose crème, avec sur le dos deux larges bandes par segment, allant du rose pâle au rose vif. Ces bandes transversales et d'une coloration légèrement diffuse donnent son nom à l'insecte.

Tant que la chenille n'a pas atteint son complet développement, elle est blanche, ce qui permet de la distinguer des chenilles de *Pyroderces* qui ne dépassent pas 7 à 8 mm. et qui sont roses.

La tête est jaunâtre et la partie dorsale du premier segment est chitinisée, sauf un sillon longitudinal. Les pattes thoraciques sont également jaunâtres; les quatre paires de fausses pattes abdominales portent 15 à 17 crochets disposés en fer à cheval à ouverture vers l'extérieur.

*Chrysalide.* — Longueur de 8 à 10 mm. Sa coloration varie du brun rosé, lorsqu'elle vient de se former, au brun foncé légèrement jaunâtre. Elle se caractériserait par un crochet court et recourbé vers le haut, situé à l'extrémité postérieure et entouré de soies robustes en point d'interrogation. Toute sa surface est recouverte d'un duvet très fin.

|                                                      |             |
|------------------------------------------------------|-------------|
| <i>Papillon.</i> — Dimensions: envergure .....       | 14 à 19 mm. |
| Longueur des ailes au repos depuis l'extrémité de la |             |
| tête jusqu'à celle des ailes .....                   | 8 à 10 mm.  |
| Largeur du papillon, ailes au repos .....            | ± 3 mm.     |
| Longueur du corps .....environ                       | 7 mm.       |

La coloration générale est d'un gris légèrement brunâtre, avec de nombreuses petites macules noirâtres constituées par de petits groupes d'écaillés noires qui forment vers l'extrémité postérieure une bande noirâtre d'un millimètre environ, et transversale; vers le tiers antérieur, existe une tache noire peu nette; l'extrémité postérieure est enfumée.

Les palpes labiales sont bien développées et dressées. Le premier article des antennes porte 5 à 6 soies recouvrant les yeux et disposées en forme de peigne.

Le bord postérieur des ailes inférieures et l'extrémité des ailes supérieures sont frangés. Le bord postérieur des ailes inférieures est ondulé.

Le Ver rose  
du Coton  
dans les Uele

The map illustrates the Uele region, showing a complex network of roads connecting various towns. Key locations include Givane, Uele, Amadi, Poko, Titule, Buta, and Buta. The map also shows the borders of the Congo and the Uele region, and the location of the Ver rose du Coton in the Uele region.

Fig. 22. — Les hachures horizontales sont plus ou moins serrées suivant l'importance de l'attaque par le ver rose,

## Biologie.

La ponte a lieu sur les capsules, les larves qui éclosent pénètrent par un trou minuscule qui se cicatrise immédiatement. La durée d'incubation serait de quatre à onze jours (Vayssière). La jeune chenille se nourrit de suite des parois tendres de la capsule, puis des graines qu'elle vide une à une. Très souvent, elle ne reste pas cantonnée à un seul quartier et elle émigre dans le quartier voisin en creusant un trou caractéristique : il est bien circulaire, net et d'environ 1 mm. de diamètre. Le plus souvent, nous avons trouvé ces jeunes larves vers le sommet et elles vidaient les graines en descendant. Il n'est pas rare qu'il y ait plusieurs larves par capsule et nous en avons trouvé fréquemment cinq.

La nymphose peut avoir lieu hors de la capsule (1), ce qui nous est suggéré par le très petit nombre de chrysalides trouvées dans des capsules. Elle a lieu en terre d'après certains auteurs.

Un fait a été très bien contrôlé ; c'est qu'avant de tisser son cocon, la larve creuse dans la paroi de la capsule un trou (pour la sortie du papillon ?). Ce trou qui se trouve le plus souvent situé vers le ventre de la capsule est caractéristique : il est bien circulaire, de 1 à 2 mm. de diamètre, à bord bien net, avec parfois des restes vert jaunâtre très minimes provenant de la paroi perforée. Il peut y avoir plusieurs de ces trous dans une même capsule. Si on ouvre une capsule atteinte, on constate généralement la présence d'une série de graines perforées et entièrement vidées : on peut suivre le trajet de la chenille de graine en graine jusqu'à celle où elle se trouve. Les trous étant creusés un peu avant la nymphose, on ne trouve donc dans ces capsules que des vers roses adultes avec la coloration rose bien marquée. Un fait qui permet de reconnaître assez facilement le ver rose d'autres chenilles roses avec lesquelles on pourrait le confondre, c'est l'agilité du vrai ver rose. Au moment où l'on arrive à la graine qui le renferme, on le voit sortir de celle-ci et courir avec rapidité ; parfois il y rentre immédiatement.

La durée d'évolution, de l'éclosion de la larve jusqu'à la nymphose est variable ; elle est en moyenne de vingt jours.

La chenille tisse, avec des fibres de coton, un cocon allongé et peu épais.

La durée d'évolution est d'une dizaine de jours environ. Les papillons qui éclosent ensuite sont de mœurs nocturnes. Ils volent peu, s'accouplent et la ponte commence trois à quatre jours après. Les adultes peuvent vivre en moyenne de quatorze à vingt jours.

Un cycle complet peut donc durer de trente-cinq à quarante jours, et ainsi plusieurs générations peuvent se succéder pendant la récolte. Le nombre de parasites augmentant à chaque génération, on voit l'utilité qu'il y a, là où le ver rose existe, à détruire la dernière récolte en faisant arracher et brûler par les indigènes les plants de coton.

---

(1) Lorsque les larves sont tombées des capsules, elles ne peuvent regagner les graines du cotonnier et restent sur le sol.

### **Dégâts.**

Les chenilles rongent et vident entièrement les graines; elles souillent les fibres par leurs excréations. Lorsqu'elles vivent à plusieurs dans la même capsule, celle-ci avorte complètement, se dessèche et meurt.

Dans les pays où le parasite existe depuis toujours, l'Égypte par exemple (où sont cultivés des cotons à longue soie, favorables au développement du ver rose), on parvient, en employant des moyens de lutte appropriés, à réduire les dégâts à 12 p. c. de la récolte. D'après certains auteurs, ces dégâts pourraient s'élever jusqu'à 50 p.c.

### **Ennemis naturels.**

Dans les élevages effectués, nous avons récolté deux hyménoptères et un diptère parasites, qui ont été envoyés à la détermination. Ces insectes sont très rares.

### **Moyens de lutte.**

Nous ne pouvons évidemment songer à donner ici tous les moyens employés dans les autres pays. Nous nous contenterons d'indiquer ceux qui sont susceptibles d'être appliqués au Congo, en tenant compte le plus possible du facteur économique.

D'autre part, le ver rose étant répandu dans tout l'Uele-Nepoko et dans les territoires de Dakwa et Bili, dans le district de l'Uele-Itimbiri, il ne peut plus être question de prendre des mesures d'extinction, ni de créer des zones de protection. Nous pourrions proposer d'établir une zone séparant les territoires attaqués de ceux encore indemnes, et où l'on interdirait la culture et le transport de tout coton. Outre les conséquences économiques désastreuses de ce procédé, son application serait parfaitement inutile parce qu'on ne peut empêcher les rivières de couler et de charrier du coton qui peut être contaminé. Ce fait a été constaté par nous lors de notre passage à Gubeli sur l'Uele où seulement un champ, situé près de la rive, était contaminé, alors que toute la région était indemne. C'est surtout lors du passage des pontons que du coton tombe dans les rivières et, comme il faut beaucoup de temps avant que ce coton brut ne s'imbibe d'eau, il peut ainsi transporter la maladie au loin.

Il est probable que le parasite nous vient du Soudan et qu'il a été apporté chez nous par des camions transportant le coton. Nous voyons, en effet, que l'infection est le plus intense dans les territoires de Dungu et Niangara, d'où elle s'est propagée vers le Sud et vers l'Est depuis peu de temps, car elle va en diminuant d'intensité.

D'autres indices nous incitent encore à admettre cette hypothèse, notamment la découverte du parasite à l'Est de Betongwe sur la route de Gombari, alors que nous ne sommes pas parvenu à le découvrir entre ce poste et Wamba; ce qui tend à prouver que ces vers sont venus par l'Est.

Il est acquis que l'infection date d'au moins un an, comme nous le prouve la découverte de la chenille à Wando sur la route d'Aba, là où on cultivait le coton pour la première fois. La grande étendue du mal et le fait de le trouver à Viadana et Vongba en région de forêt, en grande abondance, et dans des cotons provenant de graines de la Station de Bambesa (où l'on n'a pas trouvé le parasite) prouveraient que l'introduction date d'au moins deux ans.

La culture du coton existe le long de la route Congo-Nil, dans le Soudan, et le ver rose existe partout en Egypte; il n'est donc pas étonnant que les camions transportant le coton par Niangara, Doruma, Yakuluku, vers le Nil nous apportent l'infection.

*Moyens de lutte.* — Nous envisageons successivement les moyens :

- 1° d'ordre cultural dont l'exécution ressortira plutôt au service de propagande cotonnière;
- 2° à appliquer par les agents des sociétés cotonnières;
- 3° qui relèvent du gouvernement.

1. *Moyens d'ordre cultural.* — Pour la facilité, nous suivrons l'ordre chronologique des opérations. Il est évident que certaines de ces mesures ne pourront être appliquées qu'au début de la campagne 1932-1933. Il n'est pas question de détruire le travail déjà commencé pour la prochaine saison.

1) Ne pas tolérer que les indigènes plantent leur coton deux années de suite sur le même terrain. D'après l'entomologiste Wilcocks, les chenilles peuvent rester vivantes six à dix-huit mois, et même trente-six mois, sans prendre de nourriture.

Les chenilles à cet état de « diapause » se trouvent principalement dans les graines abandonnées et les capsules restant dans les champs.

2) Obliger les indigènes à faire des champs individuels, c'est-à-dire ne pas ou ne plus leur enseigner à faire des champs collectifs. Ceux-ci sont trop favorables à la multiplication des parasites en général.

3) Etablir les champs à une distance d'un kilomètre des usines et des postes d'achat.

4) Là où il est possible de labourer (dans les stations de sélection), faire les labours le plus profondément possible. Il est probable qu'une partie des vers roses passent la saison-morte à l'état de chryalides dans le sol. Un bon labour en les ramenant à la surface et en les exposant au soleil et aux pluies en tuera la plus grande partie.

5) Précocité des semis: d'après Williams, il y a corrélation entre le moment où le ver rose se développe et les conditions de précocité dans lesquelles se trouve la récolte.

Il faut donc encourager la précocité des semis et l'emploi de variétés hâtives, ainsi que la pratique de l'écimage. Celle-ci consiste à couper les plants juste au-dessus de la dernière capsule susceptible de mûrir. Il y a formation de nouvelles fleurs, donc de nouvelles capsules et, de plus, cela permet de récolter en une ou deux fois.

6) Défendre aux indigènes de faire des cultures intercalaires qui, outre qu'elles nuisent à la qualité du coton, rendent impossible en fin de campagne la destruction des plants.

7) Détruire par le feu toutes les Malvacées sauvages, se trouvant dans les champs et aux alentours; elles servent d'hôtes intermédiaires à presque tous les ennemis du cotonnier.

8) Avant la première récolte, obliger les indigènes à rechercher, récolter et détruire toutes les capsules vertes montrant les trous caractéristiques du ver rose.

9) Faire récolter le coton en laissant les capsules adhérentes aux plants.

10) Faire construire des claies par les indigènes pour exposer leur coton au soleil, surtout pendant l'heure de midi. Outre les grands avantages au point de vue qualité, ce système est excellent pour détruire les punaises du coton, les « Dysdercus » et les « Oxycarenus ». Les fortes températures obtenues de cette façon en saison sèche sont certainement susceptibles, si pas de détruire, tout au moins d'incommoder fortement les vers roses.

11) Après la récolte, procéder à l'arrachage et à la destruction par le feu de tous les cotonniers restant dans les champs. Il faut veiller à ce que cela se fasse avec le plus grand soin et à ce que tous les débris de capsules et de coton tombés, soient ramassés et brûlés.

Après nous être mis d'accord avec le directeur de la Propagande cotonnière, nous avons fixé la date de cessation de ces opérations au 15 mars et au 31 mars, respectivement en région de savane et de forêts. Différents facteurs fort variables interviennent pour la fixation de cette date, notamment : l'état de la végétation qui dépend des conditions météorologiques de la saison, le pourcentage de capsules attaquées, le point de vue économique, etc.; nous ne pouvons donc songer à donner une date inamovible pour toutes les futures campagnes.

12) Faire pratiquer un assolement judicieux, tel que celui appliqué actuellement et qui consiste à faire suivre la culture du coton par celle d'arachide qui est nettoyante.

2. *Moyens de lutte dans les usines.* — 1) Le coton acheté sera dirigé le plus vite possible vers les usines pour être égrené. Les magasins sont des centres de multiplication du ver rose. Une femelle de *Gelechia Gossypiella* pouvant pondre 100 œufs qui, en l'espace de quarante jours environ, donneront autant d'adultes, on voit le grand danger de ces magasins qui restent plusieurs mois sans être vidés.

2) Les usines doivent être assez puissantes pour égrener, au fur et à mesure des achats, le coton acheté.

3) Les abords des usines et des postes d'achat seront tenus dans un état de propreté absolue.

4) Pour les semis de la campagne suivante, n'employer que les graines provenant de la première récolte qui sera toujours moins infectée que les suivantes.

5) Ces graines choisies pour les semis seront alors désinfectées. Les appareils « Simons » actuellement employés ne donnent pas toutes les garanties nécessaires. Cependant, ces appareils sont susceptibles d'être améliorés, et les sociétés cotonnières pourraient faire un effort pour étudier et essayer les appareils complémentaires employés en Egypte. Il s'agit d'ajouter un autorégulateur de chaleur et un appareil automatique d'alimentation. D'autre part, les essais de désinfection au gaz « Klayton », effectués au Maniéma, seront poursuivis cette année et nous espérons obtenir des résultats positifs. Il nous semble aussi que des essais avec la chloropicrine devraient être faits.

Quoi qu'il en soit, avec les appareils en usage, il faut commencer par vérifier les thermomètres électriques et désinfecter à une température variant entre 60° et 65°.

La durée de passage sera de 3 à 5 minutes. Nous conseillerons également de faire de nombreux essais germinatifs, parce que le degré hygrométrique de l'air joue un rôle important et qu'une température de 65° dans des régions où il fait toujours très humide pourrait fortement diminuer le pouvoir germinatif.

6) Eviter que les magasins construits pour recevoir les graines désinfectées pour les semis ne servent à emmagasiner du coton brut. De même, il ne faut plus permettre de conserver des graines dans un bâtiment unique où se trouvent, côte à côte, séparés par une cloison d'une étanchéité très relative, des graines désinfectées et du coton brut.

7) Détruire par le feu tous les déchets provenant des égreneuses et toutes les graines non destinées aux semis.

3° *Moyens de lutte spéciaux.* — Charger un spécialiste de l'étude méthodique de la biologie du *Gelechia Gossypiella* sur place. Cette étude devra être poursuivie pendant plusieurs années, de façon à nous donner des résultats positifs en ce qui concerne notamment les points suivants : possibilité de créer des variétés résistantes ; étude de la désinfection des graines ; étude des ennemis naturels et possibilités d'introduction de parasites provenant du Kenya ; étude de l'importance des dégâts, leur pourcentage ; étude des plantes hôtes intermédiaires ; possibilité d'introduire des variétés de cotonniers très attaqués pouvant servir de plantes pièges (1) ; comment se conserve le coton d'une saison à l'autre.

---

(1) Cette méthode ne peut être recommandée que dans des plantations dirigées par des Européens compétents.

# Considérations sur la culture du riz dans le district de la Lulonga en fonction du régime des pluies

par R. de LAVELEYE,  
Agronome de district.

Le Gouvernement de la Colonie s'efforce, depuis plusieurs années, d'introduire et de développer la culture du riz de montagne *Oryza montana*, ou plus exactement du riz de terrains secs, dans certaines régions et notamment dans le district de la Lulonga.

Celui-ci est situé dans la zone équatoriale, entre l'équateur et le 2° degré de latitude Nord (1° 40') et les 18° et 23° degrés de longitude Est. Il est entièrement couvert par la forêt équatoriale de la grande cuvette congolaise (province forestière guinéenne, district de la forêt tropicale centrale).

Ses limites naturelles embrassent les bassins de deux grandes rivières : la Maringa et le Lopori qui se réunissent à Basankusu, chef-lieu du district, pour former la Lulonga. Son réseau hydrographique comporte de nombreux cours d'eau qui coulent de l'Est vers l'Ouest et qui forment, au moment des crues, des marécages très étendus (forêt inondée). Son relief va en s'élevant de l'Ouest à l'Est, sans jamais atteindre la cote 500 qui délimite la cuvette congolaise.

La culture du riz y a toujours été faite — à part quelques exceptions — pendant les six premiers mois de l'année civile, plus exactement de mars-avril à juin-juillet, concurremment avec les autres cultures vivrières indigènes dont la principale est celle du manioc.

L'expérience a démontré que le riz y a besoin seulement de quatre mois à quatre mois et demi pour arriver à maturité. Cette courte période, qui en fait un riz hâtif, doit être attribuée, pensons-nous, au climat de la région, chaud et humide toute l'année, climat amazonien type comme nous le démontrerons.

Les résultats obtenus jusqu'ici n'ont guère été satisfaisants, malgré les efforts du Gouvernement dans sa propagande auprès des populations.

Nous n'envisagerons ici la question que du point de vue agricole, sans discuter l'exécution du programme de propagande et l'opportunité de l'introduction de cette culture pour le développement économique de la région. Cependant, des quelques renseignements que nous possédons sur la situation de l'industrie et du commerce du riz dans la Province de l'Equateur, nous croyons pouvoir avancer que, malgré la situation économique actuelle défavorable aux indigènes de la Lulonga producteurs de copal et de palmistes, la production de paddy ne peut leur procurer des ressources suffisantes, ni même seulement intéressantes, comme troisième produit d'exportation.

Les rendements obtenus jusqu'ici sont très faibles. Sept cents kilos à l'hectare peut être considéré comme un maximum dans les chefferies où la surveillance des champs à l'époque de la maturité a été effective. Le plus souvent, les rendements oscillent entre 450 et 550 kilos à l'hectare.

Ces rendements manifestement trop faibles sont dus aux attaques des oiseaux (des Tisserins principalement) qui envahissent les champs au moment de la maturité.

Mais, comme nous avons pu le constater, les pluies font aussi des dégâts importants à l'époque de la maturité, actuellement en juin, juillet et parfois août. Elles contrarient la maturation qui demande un terrain sec donnant un grain mieux conditionné; elles provoquent l'égrenage et parfois la verse, amenant toujours des pertes importantes de paddy.

Dès que le riz jaunit et que l'épi s'alourdit sous le poids du grain, les pluies sont inopportunes en égrenant l'épi et en exposant le grain trop longtemps mouillé à l'invasion de germes de pourriture.

Nous avons parfois aperçu sur certaines feuilles des taches rappelant celles de la « mosaïque ». Des panicules présentaient des grains de couleur brune avec taches noires. En les examinant de plus près, nous avons constaté que l'albumen était remplacé par des filaments noirs. Nous pensons qu'il s'agit de « fumagine ». Ce qui nous fortifie dans cette opinion, c'est que nous avons découvert à la loupe de minuscules pucerons roses, vraisemblablement du genre « Aphis » qui s'attaquent au maïs et au sorgho. Ces pucerons provoquent la fumagine, de même que, par leurs piqûres, ils peuvent transmettre la « mosaïque » (virus filtrant).

Devant ces constatations, nous nous sommes demandé si le climat de la Lulonga convenait à la culture du riz, et nous avons été amené à penser que, dans la propagande rizicole que l'on mène au Congo, on ne tient peut-être pas suffisamment compte du climat des régions où l'on veut introduire cette culture.

Pour l'étude que nous avons entreprise du climat de la Lulonga, nous n'avons disposé malheureusement que des relevés de pluies faits à Basankusu de 1926 à 1930 inclus. Mais l'enseignement que l'on peut en tirer est déjà d'une certaine valeur. L'ancienne station

agricole de Djombo, dans la zone orientale et la plus élevée du district, a d'ailleurs enregistré des chutes de pluie sensiblement les mêmes qu'à Basankusu.

Dans les régions tropicales, la distinction des variations saisonnières s'appuie sur le régime des pluies plutôt que sur la température qui est relativement uniforme pendant toute l'année. Celle-ci, pour la Lulonga, oscille entre 33-35° comme maxima et 23-24° comme minima.

La région est entièrement sous l'influence des calmes équatoriaux et de la forêt tropicale qui contribue encore à rendre plus humide l'atmosphère dont le degré hygrométrique reste très élevé toute l'année.

Dans nos relevés des pluies pour la période de cinq ans allant de 1926 à 1930, nous avons recherché pour chaque mois la hauteur d'eau tombée, le nombre de jours de pluies et le plus grand nombre de jours consécutifs sans pluies.

Ce dernier renseignement revêt une importance particulière pour la question qui nous occupe. En effet, il nous faut rechercher une époque favorable pour la maturation et la récolte du riz, c'est-à-dire *une période de sécheresse nettement marquée, régulière et d'une amplitude suffisante*. Nous verrons plus loin que nous n'avons pas trouvé, comme nous le pensions bien, cette « saison sèche » — si courte soit-elle — pour employer le terme impropre de beaucoup de résidents de l'Equateur.

Bien au contraire, les tableaux et le diagramme qui suivent montrent que, durant les années météorologiques de 1926 à 1930 (rien d'absolu ne peut être avancé en cette matière), la région n'a jamais été touchée par une zone de sécheresse, c'est-à-dire une zone dans laquelle la hauteur d'eau tombée n'aurait pas dépassé 20 millimètres.

Ces tableaux mensuels seront utilement comparés aux croquis, par mois, des « zones de pluie et de sécheresse au Congo belge » dressés par les soins du département météorologique du Ministère des Colonies, pour l'année 1908, sous la direction de M. Lancaster.

| Années:                                              | 1926 | 1927  | 1928  | 1929  | 1930  | Moyennes |
|------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|----------|
| JANVIER                                              |      |       |       |       |       |          |
| Hauteur m/m. ....                                    | 42.7 | 50.7  | 110.5 | 112.7 | 38.9  | 71.1     |
| Jours de pluie .....                                 | 6    | 3     | 6     | 6     | 5     | 5        |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie... | 7    | 11    | 9     | 7     | 11    | 9        |
| FEVRIER                                              |      |       |       |       |       |          |
| Hauteur m/m. ....                                    | 41.8 | 110.5 | 162.6 | 76.6  | 102.5 | 98.8     |
| Jours de pluie .....                                 | 4    | 8     | 5     | 7     | 10    | 6        |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie... | 7    | 15    | 7     | 9     | 4     | 8        |

| Années:                                              | 1926  | 1927  | 1928  | 1929  | 1930  | Moyennes |
|------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| MARS                                                 |       |       |       |       |       |          |
| Hauteur m/m. ....                                    | 77.2  | 65.9  | 92.4  | 149.2 | 246.2 | 126.1    |
| Jours de pluie ....                                  | 9     | 9     | 11    | 8     | 11    | 9        |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie... | 7     | 6     | 4     | 7     | 5     | 5        |
| AVRIL                                                |       |       |       |       |       |          |
| Hauteur m/m. ....                                    | 134.8 | 194.9 | 172.7 | 135.6 | 124.9 | 152.5    |
| Jours de pluie ....                                  | 12    | 9     | 8     | 9     | 10    | 9        |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie... | 5     | 7     | 5     | 5     | 5     | 5        |
| MAI                                                  |       |       |       |       |       |          |
| Hauteur m/m. ....                                    | 262.2 | 93.5  | 189.9 | 19.1  | 168.9 | 145.5    |
| Jours de pluie ....                                  | 10    | 10    | 11    | 4     | 10    | 9        |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie... | 4     | 4     | 3     | 11    | 5     | 5        |
| JUIN                                                 |       |       |       |       |       |          |
| Hauteur m/m. ....                                    | 152.5 | 109.1 | 242.6 | 210.6 | 80.0  | 158.9    |
| Jours de pluie ....                                  | 10    | 6     | 5     | 8     | 9     | 7        |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie... | 6     | 9     | 8     | 8     | 6     | 7        |
| JUILLET                                              |       |       |       |       |       |          |
| Hauteur m/m. ....                                    | 170.2 | 177.0 | 120.6 | 61.1  | 234.6 | 152.7    |
| Jours de pluie ....                                  | 7     | 5     | 7     | 5     | 15    | 7        |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie... | 11    | 7     | 6     | 10    | 4     | 7        |
| AOÛT                                                 |       |       |       |       |       |          |
| Hauteur m/m. ....                                    | 154.8 | 142.1 | 117.8 | 274.8 | 197.8 | 177.4    |
| Jours de pluie ....                                  | 9     | 6     | 11    | 14    | 17    | 8        |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie... | 9     | 7     | 6     | 4     | 2     | 5        |
| SEPTEMBRE                                            |       |       |       |       |       |          |
| Hauteur m/m. ....                                    | 112.6 | 285.9 | 280.6 | 251.9 | 158.9 | 217.9    |
| Jours de pluie ....                                  | 5     | 14    | 8     | 10    | 9     | 9        |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie... | 6     | 2     | 7     | 4     | 6     | 5        |
| OCTOBRE                                              |       |       |       |       |       |          |
| Hauteur m/m. ....                                    | 196.3 | 223.9 | 81.3  | 124.3 | 184.2 | 162.0    |
| Jours de pluie ....                                  | 12    | 13    | 7     | 9     | 12    | 10       |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie... | 4     | 9     | 8     | 6     | 6     | 6        |
| NOVEMBRE                                             |       |       |       |       |       |          |
| Hauteur m/m. ....                                    | 151.2 | 147.0 | 127.6 | 118.9 | 121.6 | 133.2    |
| Jours de pluie ....                                  | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 10       |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie... | 6     | 7     | 5     | 6     | 5     | 5        |

| Années:                                              | 1926 | 1927  | 1928  | 1929 | 1930 | Moyennes |
|------------------------------------------------------|------|-------|-------|------|------|----------|
| DECEMBRE                                             |      |       |       |      |      |          |
| Hauteur m/m. ....                                    | 87.3 | 168.6 | 102.4 | 86.2 | 42.1 | 97.3     |
| Jours de pluie .....                                 | 6    | 9     | 4     | 6    | 5    | 6        |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie... | 5    | 4     | 11    | 8    | 9    | 7        |

TOTAUX. — HAUTEUR EN MILLIMETRES.

| Années:           | 1926    | 1927    | 1928    | 1929    | 1930    | Moyenne |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Hauteur m/m. .... | 1,583.6 | 1,769.1 | 1,801.0 | 1,621.0 | 1,694.6 | 1,693.4 |

Nous n'avons pas entrepris ici une étude approfondie du climat de la Lulonga, mais nous tenons cependant à faire remarquer que le tableau ci-dessus fait apparaître — malgré le trop petit nombre de relevés annuels dont nous disposons — le phénomène météorologique de la *périodicité des pluies* (étudié récemment pour certaines régions du Congo par M. R. Berce, Ingénieur agronome, dans un rapport présenté au Congrès international d'Agriculture tropicale d'Anvers 1930). Ce phénomène agit, peut-on dire, en fonction d'une loi de compensation.

En effet, la moyenne annuelle pour ces cinq années est de 1,693.4 mm., et nous voyons que deux années sèches succèdent à deux années humides :

|           |                   |         |
|-----------|-------------------|---------|
| 1926..... | 1,583.6 m/m. .... | sèche.  |
| 1927..... | 1,769.1 m/m. .... | humide. |
| 1928..... | 1,801.0 m/m. .... | humide. |
| 1929..... | 1,621.0 m/m. .... | sèche.  |
| 1930..... | 1,694.6 m/m. .... | sèche.  |

MOYENNES MENSUELLES DES PLUIES. 1926-1930.

| Mois de l'année:                                        | J    | F    | M     | A     | M     | J     |
|---------------------------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Moyennes hauteur d'eau tombée, en millimètres .....     | 71.1 | 98.8 | 126.1 | 152.5 | 145.5 | 158.9 |
| Jours de pluie .....                                    | 5    | 6    | 9     | 9     | 9     | 7     |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie ..... | 9    | 8    | 5     | 5     | 5     | 7     |

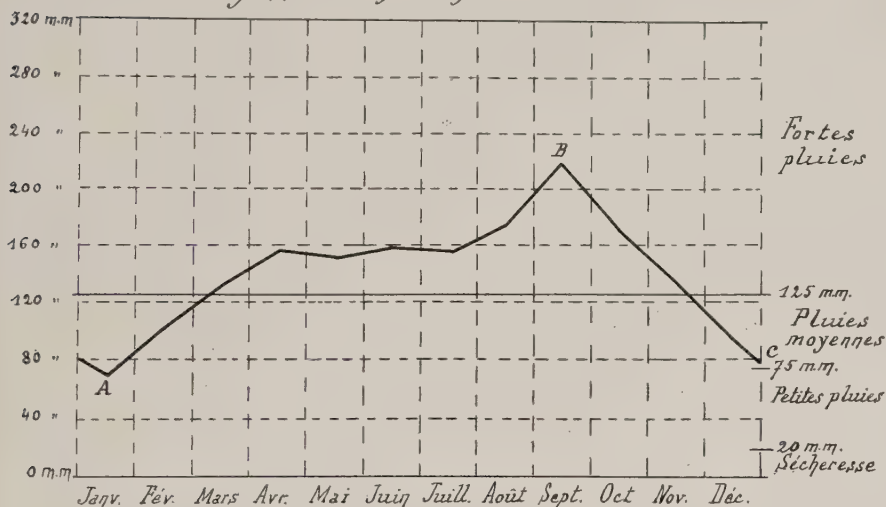
| Mois de l'année:                                        | J     | A     | S     | O     | N     | D    |
|---------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Moyennes hauteur d'eau tombée, en millimètres .....     | 152.7 | 177.4 | 217.9 | 162.0 | 133.2 | 97.3 |
| Jours de pluie .....                                    | 7     | 8     | 9     | 10    | 10    | 6    |
| Plus grand nombre de jours consécutifs sans pluie ..... | 7     | 5     | 5     | 6     | 5     | 7    |

TOTAUX DES MOYENNES MENSUELLES CI-DESSUS. — 1926-1930.

|                                    |                 |         |
|------------------------------------|-----------------|---------|
| Hauteur d'eau tombée .....         | m/m.            | 1,693.4 |
| Jours de pluie .....               |                 | 95      |
| Période sèche la plus longue ..... | janvier: jours  | 9       |
| Moyenne minimum .....              | janvier: m/m.   | 71.1    |
| Moyenne maximum .....              | septembre: m/m. | 217.9   |

Fig. 23.

*Distribution des pluies à Basankusu*  
*Moyennes de 1926 à 1930.*



Par les tableaux et le diagramme qui précèdent, nous constatons que :

1° Il tombe chaque année plus de 1,500 mm. de pluies, et la moyenne est au-dessus de 1,600 mm. Le régime des pluies est donc bien celui de la cuvette congolaise et de la partie de l'Afrique Centrale couverte par la forêt tropicale. Nous renvoyons à ce propos aux cartes pluviométriques des météorologistes allemands Justus Perthes et Julius Hann, reproduites dans l'ouvrage « Le Congo Physique » de M. Maurice Robert.

2° Le jeu des saisons apparaît en concordance parfaite avec les croquis déjà cités des « zones de pluies » de M. Lancaster : la zone ou époque de fortes pluies (au-dessus de 125 mm.) suit avec un léger retard le mouvement apparent du soleil.

3° La zone ou époque de pluies moyennes (de 75 à 125 mm.) atteint la région pendant trois mois consécutifs : décembre, janvier, février, *une seule fois par an*, et non pas à deux reprises comme on le suppose parfois.

4° La zone ou époque des petites pluies (de 20 à 75 mm.) touche à peine la région, en janvier.

5° *La région n'est pas atteinte par une zone ou époque de sécheresse (moins de 20 mm.).*

La « période sèche » la plus longue enregistrée pendant ces cinq années fut de quinze jours consécutifs, en février 1927 ; et la moyenne, sur les cinq années, de *neuf jours en janvier*.

Nous avons donc bien ici un type caractérisé de climat équatorial ou amazonien (voir à ce sujet les schémas et cartes de De Martonne), où règne pendant neuf mois consécutifs de l'année un régime de forte pluviosité, et pendant trois mois seulement un régime de pluviosité moyenne ou faible.

\* \* \*

De ces constatations, nous croyons pouvoir conclure que *le climat de la Lulonga ne présente pas les conditions voulues pour la culture du riz de montagne*, parce que, à aucun moment de l'année (sauf exception sur laquelle on ne peut compter en pareil cas) une période de sécheresse suffisamment longue — *d'au moins trois semaines* — ne survient pour permettre à la maturation de se faire dans de bonnes conditions.

Si le riz est une céréale de l'avenir pour certaines populations par ses facilités relatives de culture dans une large marge climatique et agrologique, il ne faut pas oublier que dans les principaux pays producteurs — qu'il s'agisse de riz de marais ou de riz de montagne — la période de culture est toujours choisie de façon à ce que la maturation puisse s'opérer à une époque de sécheresse nettement marquée.

C'est le cas notamment dans la culture du riz de montagne à Java, en Annam et à Madagascar, ces deux derniers pays jouissant d'ailleurs d'un climat subtropical.

En culture de riz de marais, l'eau de la rizière est même évacuée peu à peu complètement pour l'époque de la maturation par le riziculteur birman dont le pays est le plus fort exportateur (2 millions de tonnes).

Si, d'après nous, les régions du Congo qui jouissent d'un régime de pluies identique à celui-ci ne conviennent pas pour la culture du riz, d'autres régions limitrophes où il tombe aussi plus de 1,500 mm. (les districts des Bangala, de l'Aruwimi, de Stanleyville et du Lac Léopold II) peuvent peut-être convenir, du fait d'une distribution des pluies différente dans le courant de l'année (époques de petites pluies plus prononcées, ou époques de sécheresse nettement marquées).

Nous pouvons en tout cas affirmer que *le climat de la Lulonga ne présente pas les conditions optima pour la culture du riz de montagne.*



De la présente étude, il ressort aussi que la culture, telle qu'elle a été pratiquée jusqu'à présent, c'est-à-dire de mars-avril à juin-juillet, selon la courbe ascendante A B du diagramme, est mal adaptée au régime des pluies.

L'époque de la maturation coïncide en effet avec le moment, en période de fortes pluies (mi-hauteur de la courbe A B), où celles-ci vont aller vers leur maximum (B).

Au contraire, il serait rationnel de faire cette culture *d'octobre à janvier*, soit suivant la courbe descendante B C.

De cette façon, le riz, semé dans le courant de la première quinzaine d'octobre, arriverait à maturité fin janvier-début février, au moment des plus faibles précipitations et pendant les mois où l'on constate le plus grand nombre de jours consécutifs sans pluies.

Dans les terres forestières légères où il est semé, le riz ne risque pas de souffrir des fortes pluies pendant le premier mois de sa croissance. Quant au défrichement préliminaire, il serait exécuté pendant les mois précédents. Le brûlage ne nécessite que quelques jours et peut d'ailleurs fort bien s'effectuer à n'importe quel moment de l'année, comme dans les exploitations européennes.

L'essai de la culture de cette façon devrait être tenté pendant deux ans au moins avant de pouvoir décider s'il y a lieu de poursuivre ou non la propagande rizicole dans le district de la Lulonga.

Les résultats que l'on obtiendra, qu'ils soient positifs ou négatifs, — toutes conditions égales d'ailleurs, — seront en faveur de la climatologie qui, comme l'a rappelé M. Berce dans son rapport cité plus haut, « est à la base de toute colonisation et de tout progrès agricole ».

---

# L'Invasion de Sauterelles migratrices au Congo Belge

par H.-J. BREDO,  
Entomologiste de la Colonie.

## I. — Introduction.

L'invasion de sauterelles migratrices qui ravagea les cultures dans les territoires du Haut-Luapula, dans l'Ituri-Kibali et le Kivu, pendant les années 1930-1931, a attiré l'attention des services phytopathologiques du Congo belge sur un fléau dont on avait cru, jusqu'ici, ne pas devoir craindre les effets.

Nous avons jugé utile de donner ci-après les premières notes que nous avons rassemblées sur cette importante question au cours de nos missions dans la région du lac Moero (Katanga) et dans le district du Kibali-Ituri (Province Orientale).

Nous avons pour but d'attirer l'attention des intéressés sur le danger que présentent pour les cultures les insectes désignés communément sous le nom générique de sauterelles (a) et d'indiquer les moyens de lutte susceptibles d'enrayer un fléau dont l'importance économique croît d'année en année.

L'expérience a, en effet, démontré que fort peu de méthodes de lutte sont applicables dans notre colonie où l'on ne dispose que d'une

---

(a) Suivant une note éditée par l'Institut International d'Agriculture de Rome (1926), le nom de sauterelle devrait être réservé, d'après la majorité des auteurs, aux orthoptères sauteurs de la famille des *Phasgonuridae*, désignés souvent, à tort, sous le nom de *Locustidae*, tandis que les orthoptères également sauteurs, mais pourvus d'autres caractères importants qui les distinguent nettement des premiers, et qui rentrent dans la famille des vrais Locustides, souvent dénommés *Acrididae*, devraient porter le nom de criquets.

Pourtant, Houlbert dans sa systématique des orthoptères (1927) conserve la synonymie: *Phasgonuridae-Locustidae* et *Acrididae-Sauterelles*.

Aussi, afin de ne pas créer de confusion par l'utilisation du terme « criquet » que les auteurs appliquent aux formes acridiennes adultes (exemple: Criquet migrateur) et aux formes larvaires (désignant les jeunes larves encore dépourvues d'ailes), nous utiliserons dans cette note les noms de: formes adultes, larves et nymphes, pour désigner les divers états des sauterelles.

main-d'œuvre indigène nullement préparée à la lutte antiacridienne. Cette lutte devrait en effet se résumer à l'utilisation des appâts empoisonnés qui seuls sont capables de détruire rapidement des quantités considérables d'insectes. Or, la manipulation de ces produits ne peut être confiée aux indigènes et c'est le motif pour lequel nous nous sommes trouvés dans l'obligation d'enseigner une méthode de lutte moins scientifique sans doute, mais fort efficace, comme nous le verrons plus loin.

Malgré une lutte constante menée dans les divers pays, les invasions acridiennes prennent d'année en année une importance plus grande. Suivant le rapport de Chevalier, les dégâts en Afrique Occidentale française se chiffrent, ces trois dernières années, à des centaines de millions de francs. Dans notre colonie, un sérieux danger de famine dans les territoires envahis s'ajoute à ces dégâts.

En présence de ce grave danger, Ruppert (1), entomologiste en chef de la Rhodésie, a publié une note pour mettre le public au courant de la situation. Suivant cet auteur, il existerait en Rhodésie deux espèces de sauterelles migratrices; la seconde seule a été signalée à l'état d'essaim au Congo belge; ce sont : *Locusta pardalina* (en anglais : Brown Locust) et *Nomadacris septemfasciata* (en anglais : Red-winged Locust).

Une troisième espèce, le *Locusta migratoria migratorioides* (en anglais : Hairy-chested Locust), envahissait à la même époque toute la partie Nord de notre colonie, depuis l'Ubangi jusqu'au Kivu.

En ce qui concerne le mécanisme des vols des sauterelles migratrices, les remarquables études biologiques de B.-P. Uvarov ont mis en lumière des particularités se rapportant aux métamorphoses spéciales que subissent les acridiens migrants.

Suivant cet entomologiste, les acridiens migrants sont susceptibles de devenir, dans certaines conditions, solitaires et sédentaires pour reprendre ensuite la forme migratrice et constituer de nouveaux essaims considérables. Dans ces conditions, on trouve dans la nature les sauterelles migratrices sous trois formes : la forme migratrice, la forme solitaire et la forme intermédiaire. Ces formes se distinguent tant par des caractères morphologiques que biologiques et on appelle « phases » ces divers états par lesquels passent les acridiens au cours de ce cycle.

Dans une note sur « Le criquet migrant », Zolotarevsky (2) donne des indications se rapportant aux diverses phases de *Locusta migratoria capito* qui n'est qu'une variété de *L. migratoria migratorioides*.

Si nous comparons le *Locusta* de la phase solitaire avec celui de la phase grégaire, nous relevons des différences morphologiques et biologiques considérables.

Au point de vue morphologique, le fémur postérieur dans la phase solitaire est plus long que la moitié de l'élytre, tandis que dans la phase grégaire il n'atteint pas cette dimension. Les élytres non enfumées deviennent enfumées vers l'extrémité dans la phase grégaire. Les tibias, souvent rougeâtres dans la phase solitaire, ne le sont jamais dans l'autre phase. Les adultes, d'une coloration verte, grise ou marron ne virant pas au jaune avec l'âge dans la phase solitaire, sont d'une coloration brun sale claire ou brune dans la phase grégaire, virant au jaune avec l'âge.

Au point de vue biologique, les larves et adultes de la phase solitaire se rencontrent isolés, tandis que, dans la phase grégaire, ils se rencontrent en bandes denses.

D'autres caractères différentiels permettent de reconnaître facilement les différentes phases par lesquelles passent les sauterelles migratrices.

Les phases intermédiaires d'association et de dissociation (*phasis transiens*) englobent des formes transitoires entre la phase solitaire et grégaire dont la description serait trop longue, tant les variations en structure et en coloration sont nombreuses.

Pendant la phase solitaire, les sauterelles migratrices ne sont donc que de simples acridiens, semblables à ceux que l'on trouve sur les graminées et vivant isolément. Les endroits où se trouvent les formes solitaires sont considérés comme étant leur habitat naturel et leur endroit de séjour permanent. Les sauterelles quittant ces endroits d'habitat naturel, après avoir subi les transformations citées plus haut, peuvent parcourir des distances atteignant plusieurs centaines de kilomètres. Elles envahissent ainsi des régions qui ne sont pas nécessairement des endroits où elles peuvent se reproduire indéfiniment. Il y a de nombreuses régions uniquement susceptibles d'être envahies temporairement, la durée des invasions pouvant être de trois à cinq années. Les causes qui influent sur les transformations des différentes phases sont encore fort obscures. L'étude des régions d'habitat naturel et des habitats temporaires doit nous fournir des renseignements précieux à ce sujet.

Ayant, au cours de notre mission, déterminé la présence de trois espèces de sauterelles migratrices au Congo belge, il nous paraît utile de donner ci-après le moyen de les identifier en nous basant sur des caractères aisément reconnaissables. Il est, en effet, indispensable de pouvoir rapporter à une espèce bien déterminée les observations qui seront faites concernant les vols, la biologie, etc., des sauterelles qui envahissent une région déterminée. La détermination de la présence de ces trois espèces de sauterelles migratrices montre la nécessité qu'il y a de récolter des exemplaires des acridiens au moment des vols et



Suivant J.-C. Faure, les *Locusta pardalina* ont comme habitat les régions arides et sèches de la Colonie du Cap, l'Ouest de la République d'Orange et les parties limitrophes de celle-ci. M. Faure a démontré que la phase solitaire se rencontre dans certaines parties du désert de Kalahari. La formation des essaims a lieu presque tous les ans, mais depuis le dernier vol important de 1925 aucun essaim étendu n'a été signalé.

Il faut attribuer cette absence de vols au fait qu'une lutte permanente est menée dans la région où se forment les essaims. La lutte antiacridienne organisée en Rhodésie du Sud, permet de détruire les essaims dès leur formation dans la région du Kalahari et d'espérer que ce fléau endémique restera constamment réprimé.

Les pontes se font pendant la saison sèche et les éclosions n'ont pas lieu avant que le sol n'ait été humecté par les premières pluies. On ne connaît pas le nombre d'oothèques pondus par chaque femelle dans la nature. En terrarium, les femelles en pondirent cinq et, pour certaines, le nombre fut de quatorze. L'incubation la plus courte obtenue par Faure fut de quinze jours. Les ailes n'apparaissent que dans la forme adulte, c'est-à-dire six ou huit semaines après l'éclosion. En Rhodésie du Sud, ces acridiens ont deux générations par an pendant la phase migratrice, pourvu que la saison des pluies soit normale.

Lorsque les pluies sont précoces, on peut observer trois générations par an.

### III. — *Nomadacris septemfasciata* Serv.

Contrairement au *Locusta pardalina* qui est une espèce essentiellement sud-africaine, les *Nomadacris septemfasciata* ont comme aire de répartition l'embouchure du fleuve Congo à l'Ouest, le Soudan et l'Uganda au Nord, l'Abyssinie à l'Est et l'Union sud-africaine au Sud. L'essaimage se ferait communément des côtes Est des colonies portugaises et du Natal, ces essaims survolant ensuite les plateaux élevés de l'Union sud-africaine et de la Rhodésie du Sud.

Nos connaissances biologiques concernant cet acridien sont fort incomplètes. On suppose qu'en Afrique du Sud il n'y aurait qu'une seule génération par an. Les sauterelles adultes passeraient l'hiver sous une forme d'immaturité sexuelle et prendraient la forme migratrice au printemps. C'est à cette époque que les vols ont lieu. Le mois de décembre peut être considéré, tant pour la Rhodésie que pour le Congo belge, comme étant l'époque normale de la ponte.

En Rhodésie, on a signalé des vols de *N. septemfasciata* associés aux *Locusta pardalina* pendant les années 1906-1909. Ces vols envahirent les régions Est du Transvaal, la République d'Orange et le Natal; certaines années même, ils s'étendirent jusqu'aux côtes Est de la Colonie du Cap.

La première invasion connue en Rhodésie du Nord remonte entre 1890 et 1895 (?), suivant les dires des indigènes du district de Kienge (Rhodésie du Nord). Nous retrouvons la confirmation de ces dires dans le troisième rapport annuel du « Committee of Control of the South African Central Locust Bureau 1909 » où est signalé un vol de *N. septemfasciata* ayant envahi le Natal en 1893 et 1895.



(Photo Bredo).

Fig. 24. — *Nomadacris septemfasciata* Serv.

C'est également vers cette époque que le territoire de Pweto fut envahi par les sauterelles, une famine en résultant.

Jusqu'en 1929, aucun vol ne fut plus signalé. C'est pendant cette année que les territoires bordant le lac Moero furent complètement envahis par des vols venant du district de Kienge. Ces vols étaient originaires du marais du Moero (Est du lac Moero) envahissant la Rhodésie du Nord vers l'Est et le Congo be'ge vers l'Ouest.

Les essaims contournèrent le lac par le Nord, enfouirent leurs

oothèques dans les terrains propices des territoires de Pweto, de Kilwa et de Kasenga, survolèrent les monts Kundelungu pour envahir les territoires de Kasenge, Likasi, Kabalo et Kongolo.

#### ENDROITS DE PONTE.

En règle générale, les oothèques furent enfouies dans les plaines herbeuses à proximité des villages et des cultures indigènes. Dans le territoire de Sampwe, les pontes eurent lieu, aux dires des indigènes, dans les champs de maïs et à proximité immédiate de ceux-ci. De nombreuses pontes eurent également lieu dans les terrains meubles bordant les rivières (territoires de Sampwe et de Kilwa). La présence des pontes près des rivières est sans doute imputable au fait que les vols se firent principalement le long des vallées profondes descendant des montagnes. En second lieu, les cultures sont faites dans les terrains alluvionnaires des rivières. Enfin, un troisième motif est le fait que quantité de sauterelles tombèrent dans les rivières au cours des vols. Or, cette chute des adultes dans les cours d'eaux, bien loin de les détruire (excepté pour ceux mangés par les poissons) a permis la dissémination des acridiens le long des cours d'eau à de grandes distances des endroits de vol. Nous avons expérimenté la chose sur les larves, en les jetant dans les rivières. Elles nagent parfaitement à la surface de l'eau et sortent des rivières à une certaine distance de l'endroit de chute, en se hissant sur les herbes ou en escaladant les rives.

Aux endroits de ponte, nous avons trouvé les champs et les abords immédiats des cultures couverts de milliers de larves. Nous en avons compté une moyenne de 35 par graminée sur des superficies variant de 1/2 hectare à 1 hectare. Ces surfaces envahies se succèdent à des intervalles de quelques kilomètres sur des distances pouvant atteindre 40 kilomètres (région de Songa-ya-Lualala).

#### BIOLOGIE DES LARVES ET ADULTES.

Nous ne possédons que peu de renseignements concernant la biologie des *N. septemfasciata*. Afin de nous permettre de reconstituer les vols, d'étudier la nourriture des larves et adultes, etc., un questionnaire a été envoyé aux services de la Colonie. Il est à espérer que ce questionnaire sera rempli consciencieusement par tous les intéressés et permettra de connaître les motifs des vols, les transformations dans les phases différentes, l'influence des vents sur les vols.

Comme nous l'avons signalé plus haut, les pontes eurent lieu vers la fin du mois de décembre. Les premières éclosions eurent lieu vers la fin du mois de janvier.

Lors de notre inspection, nous avons récolté des larves aux différents stades. Elles avaient envahi les plaines herbeuses aux endroits de ponte. Dans certaines régions, ces plaines étaient inondées et les larves avaient escaladé les graminées (*carex*) qu'elles dévoraient jusqu'au niveau de l'eau. Ensuite, elles sautaient sur les herbes voisines, l'eau n'arrêtant nullement la marche. N'ayant pu séjourner dans une région déterminée, nous n'avons pu étudier les diverses métamorphoses. Dans le territoire de Kasenga, où notre visite coïncida avec la transformation des nymphes de *N. septemfasciata* en adultes, nous avons pu observer le mécanisme de la dernière mue et prendre la série de clichés montrant, de minute en minute, cette métamorphose.

Notre voyage ayant pour but principal l'étude de la répartition des invasions et l'expérimentation des méthodes de lutte, nous avons malheureusement dû nous contenter d'observations fragmentaires et forcément incomplètes. Peut-être l'avenir nous permettra-t-il de compléter ces notes et de publier une étude détaillée sur la biologie de cet acridien. (Voir *Bulletin Agricole du Congo Belge*, juin 1931, pp. 279 et suiv.)

#### DÉGATS.

A l'époque des vols, les dégâts causés par les adultes furent relativement peu importants. En effet, les sauterelles se nourrirent principalement des feuilles de jeune maïs qui, à ce moment, n'était âgé que de deux mois; dès le départ des sauterelles, presque tout ce maïs reprit sa croissance.

Il n'en fut pas de même pour ce qui concerne les dégâts causés par les larves. Ces dernières ont attaqué surtout les cultures de maïs et les plants d'arachides. Elles dévorèrent les feuilles et les épis dont souvent le sommet seul est attaqué. Cette attaque empêche la maturation des grains qui pourrissent sous l'influence des pluies et de l'humidité. Dans certaines régions, les bananiers furent dépouillés de leurs feuilles, l'éleusine et les élaeis furent dévorés par les jeunes larves extrêmement voraces. En l'absence d'autres plantes, elles attaquèrent le manioc doux, mais laissèrent intact le manioc amer et les patates douces.

Il est à remarquer que les toutes jeunes larves montrent une préférence marquée pour les graminées de la brousse, et ce n'est que plus tard qu'elles se dirigent vers les cultures qui sont envahies.

#### IV. — *Schistocerca gregaria*.

Au cours de notre enquête dans le district du Kibali-Ituri, le directeur de la ferme expérimentale de Nioka nous a remis des exemplaires de sauterelles récoltés pendant le mois de février des années 1929 et

1930. La détermination de ces exemplaires nous a permis de constater la présence des sauterelles *Schistocerca gregaria* au Congo belge.

Nous ne possédons malheureusement aucun renseignement au sujet des vols constatés. Sans doute étaient-ils originaires de l'Ubangi-Chari. Ce fait montre la nécessité de faire récolter des exemplaires de tous les essaims qui envahissent une région, de prendre note de la direction des vols, etc.



(Photo Bredo).

Fig. 25. — *Schistocerca gregaria* Forsk.

A Nioka, ces sauterelles dévorèrent les patates douces, le sarrasin et les pâturages. Suivant une note récente de Trochain (4), les *Schistocerca gregaria* voleraient mélangés avec les *Locusta migratorioides*, ces deux espèces formant des essaims hétérogènes fort importants. Suivant le même auteur, ni le bruit ni les cris et le tam-tam des indigènes n'empêchent les *S. gregaria* de se poser et de détruire les cultures. Nous avons d'ailleurs fait la même remarque pour les *L. migratorioides*, comme nous le verrons plus loin.

## V. — *Locusta migratoria migratorioides*.

Originaires du Soudan Anglo-Egyptien et de l'Uganda, les *L. migratorioides* envahirent toute la région Nord du Congo belge depuis l'Ubangi jusqu'au Kivu.

L'enquête faite sur place nous a permis de nous documenter sur les vols antérieurs. Nous trouvons dans le carnet de route de l'expédition Dhanis des renseignements concernant une invasion acridienne dans la région de Kilo, en janvier 1897. Aux dires d'un vieux chef du lac Albert, il y aurait eu des vols en 1870 et 1882. Ces vols n'étaient pas fort importants et il n'en résultait pas de famine.

Les essaims qui envahirent le Nord du Congo, en 1930, déposèrent leurs oothèques dans le lit des rivières, dans les terrains alluvionnaires et dans les anciennes cultures en jachère, de préférence en bordure des rivières. Exceptionnellement, nous avons relevé des pontes dans les terrains rocailleux des collines du territoire de Faradje. Ces pontes eurent lieu pendant le mois de mars et les premières éclosions furent observées vers le 25 avril.

La durée de l'incubation des œufs étant légèrement plus longue au Congo belge que dans l'Uganda, nous croyons devoir attribuer la chose au fait que dans l'Uganda la température de l'air et du sol est plus élevée que dans les régions étudiées au Congo belge. Or, il a été démontré par des élevages faits en terrarium que la température de l'air joue un rôle fort important dans la durée d'incubation des œufs des sauterelles. Suivant que l'élevage a lieu pendant les mois de septembre ou de décembre, l'incubation dure de treize à vingt-deux jours.

La durée de l'évolution des formes larvaires est d'un mois environ. Toutefois, les adultes ne prennent pas leur vol aussitôt après l'éclosion, mais ils séjournent pendant quelques jours à l'endroit d'éclosion.

Les *L. migratorioides* se nourrissent principalement des graminées de la brousse et des cultures. Le maïs, le riz et l'éleusine eurent le plus à souffrir de leur invasion; exceptionnellement, en l'absence d'une autre nourriture, elles s'attaquent aux bananiers, aux arachides et aux élaeis.

Il nous paraît intéressant de signaler les différences biologiques se rapportant à la même espèce acridienne, observée d'une part en A. O. F. et d'autre part au Congo belge.

Suivant Chevalier et Trochain, les *L. migratorioides*, contrairement au *Schistocerca gregaria* ne se poseraient pas sur les arbres. Or, nous avons observé à différentes reprises (Faradje, Aba, Aru, etc.) que les arbres de la savane boisée de ces régions étaient entièrement

couverts de sauterelles. Par endroits, la quantité d'acridiens accumulés était telle que les branches ployaient et se brisaient sous le poids des sauterelles.

Chevalier (5) signale également que les *L. migratorioides* ne s'attaquent que rarement au maïs en A. O. F., alors qu'au Congo belge cette plante eut le plus à souffrir de l'attaque de ces sauterelles.

Il en est de même pour le sorgho qui fut détruit dans divers terri-



(Photo Bredo).

Fig. 26. — *Locusta migratoria migratorioides* Rch. et Fairm.

toires. Par contre, exception faite du territoire de Mahagi et de certaines régions de l'Uganda, les bananiers ne souffrirent pas de l'attaque des Locustas, bien qu'ils fussent tous couverts de sauterelles, comme nous avons pu le remarquer à Aba. En A. O. F., par contre, ces plantes furent dépouillées de leurs feuilles, les sauterelles ne laissant subsister que les troncs, le pétiole et la nervure médiane des feuilles, ainsi que les régimes.

Dans un travail récent de Johnston et Maxwell-Darling (6), nous trouvons des indications concernant le régime alimentaire des larves de *L. migratorioides*. Les larves furent nourries de coton, d'*Ipomoea*,

de *Dolichos* et de *Sorghum*. Toutes moururent après quinze jours environ, excepté celles nourries de sorgho. Suivant cette expérience, les cultures cotonnières des Ueles n'auraient pas à craindre l'attaque des larves de *L. migratorioides*.

Toutefois, suite aux élevages que nous avons faits nous-mêmes en vue d'étudier le régime alimentaire des formes adultes, nous croyons pouvoir dire que les expériences *in vitro* ne sont pas absolument généralisables, les sauterelles dans les conditions naturelles de vie étant d'une voracité beaucoup plus grande qu'en terrarium. Nous avons même observé à diverses reprises que les sauterelles adultes nourries de leur aliment de choix, le maïs notamment, refusaient cette nourriture et mouraient toutes après une quinzaine de jours.

Nous sommes, en effet, persuadés qu'en l'absence d'une nourriture préférée par les sauterelles (graminées), elles s'attaqueront à toutes les plantes indistinctement. Dans la région du lac Moero, nous avons signalé la destruction du manioc par les *Nomadacris*. Dans l'Ituri, les vols de *Locusta* qui envahirent le district pendant le mois de janvier (saison sèche) dévorèrent les papyrus et le cynodon des pâturages (*Pennisetum clandestinum*), tandis que les vols qui envahirent cette région pendant la saison des pluies laissèrent ces plantes intactes et détruisirent les cultures de maïs, fort nombreuses à cette époque.

Suivant les différents travaux traitant du problème acridien, le vent serait le principal facteur de l'orientation des vols. Nous avons toutefois relevé, à différentes reprises, des vols de *L. migratorioides* se dirigeant nettement contre le vent. Nous avons interprété le fait de la manière suivante. Pour juger de l'orientation des vols de sauterelles, il faut tenir compte de la topographie de la région survolée : les vols ayant lieu en suivant les parties basses des vallées, leur orientation change sans cesse suivant les sinuosités de celles-ci. C'est ainsi que nous avons observé des essaims qui volaient suivant la direction du vent et s'engageaient dans les vallées où ils rencontraient des vents opposés qu'ils surmontaient assez facilement d'ailleurs.

Si donc le vent est le facteur principal de l'orientation des vols, d'autres facteurs influent sur les essaimages dont le mécanisme profond nous échappe encore.

## VI. — Les vols et les endroits de ponte de *Locusta migratoria migratorioides*.

Les premiers essaims de *L. m. migratorioides* envahirent les territoires du nord du Congo, notamment Aba, Aru, Mahagi, le Nizi et le nord de l'Ubangi (Banzyville et Bosololo). Les essaims secondaires issus des pontes qui eurent lieu principalement dans les terrains alluvionnaires des rivières, se dirigèrent vers le Sud et envahirent, en premier lieu, toute la région située au nord de la forêt équatoriale

et le Kivu. Vers le milieu du mois d'août, on signalait, pour la première fois, des essaims dans les cultures indigènes faites dans la forêt équatoriale même. Ces essaims étaient moins compacts, et il est hors de doute que la forêt, sans arrêter les vols, en réduit l'importance, les vols étant disséminés et répartis en essaims moins denses.

Dans le courant du mois de septembre, les sauterelles avaient survolé la forêt sur un parcours de 300 kilomètres environ et envahissaient les plantations de riz faites dans le territoire de Stanleyville. Continuant leur vol vers le Sud, elles arrivèrent à Kongolo et à Kabambare où elles rencontrèrent les vols de *Nomadacris* venus du Sud en direction du Nord. Des exemplaires des deux espèces nous furent envoyés de Kabambare, où elles volaient en direction de l'Est vers le lac Tanganyika. Sur leur parcours, elles dévorèrent surtout les cultures de riz fort nombreuses dans ces régions.

Les endroits de ponte sont sensiblement pareils à ceux de *N. septemfasciata*, notamment les terrains meubles en bordure des rivières et les plantations en jachère. Les pontes furent observées dans tous les territoires du district du Kibali-Ituri, indépendamment de l'altitude. C'est ainsi que des oothèques furent enfouies dans les cultures bordant la rivière Amada (territoire du Nizi), à 2.000 mètres d'altitude.

## VII. — Moyens de lutte.

Si diverses méthodes ont donné satisfaction dans la lutte antiacridienne entreprise dans les différents pays ayant à s'occuper de cette importante question, nous ne devons pas perdre de vue que nous ne disposons pas de la main-d'œuvre utilisée dans ces pays (armée) ni de planteurs avertis auxquels il est possible de signaler le danger de l'utilisation des procédés de lutte modernes.

Ces motifs nous ont fait hésiter sérieusement quant à l'utilisation des procédés de lutte antiacridienne modernes, notamment par les appâts empoisonnés.

C'est pour cela aussi que la lutte antiacridienne au Congo belge devra se réduire à la destruction des oothèques et des larves. Par la connaissance des endroits de ponte et par la pratique acquise cette année, au cours des rabattages de larves dans les fossés, il sera possible de détruire des quantités considérables de sauterelles et de mettre les cultures à l'abri des invasions futures.

### A. DESTRUCTION DES OOTHÈQUES.

La destruction des oothèques implique, avant tout, la connaissance des endroits de ponte. Dans ce but, nous avons préconisé l'institution d'une police de repérage, consistant dans la désignation d'un capita dans chaque chefferie. Ce capita aura pour mission de suivre

les vols dans la mesure du possible, de prévenir les capitas des chefferies voisines et de repérer les endroits de ponte. Ces endroits sont facilement reconnaissables aux trous de ponte parce qu'on y trouve une certaine quantité de sauterelles mortes. Après la ponte des dernières oothèques, la femelle meurt; aussi, après chaque ponte, un certain nombre de femelles ayant enfoui leurs dernières oothèques, on retrouve à chaque endroit de ponte un certain nombre de femelles mortes.

Dès qu'un endroit de ponte a été repéré, un houage superficiel ramenant les oothèques à la surface suffit pour en détruire la plus grande partie. Les pontes se faisant, en général, sur des espaces réduits, à raison de 150 oothèques en moyenne par mètre carré, et chaque oothèque comportant une centaine d'œufs, il est facile de se représenter l'utilité de ce travail et combien il est aisé de détruire par ce procédé des milliers d'œufs.

Lorsque le houage a été pratiqué dans un endroit herbeux, il est utile de faire sécher les herbes et de les détruire par le feu, de nombreuses oothèques restant enchevêtrées dans les racines de celles-ci.

Le houage qui ramène les oothèques à la surface et détruit les œufs par dessiccation au soleil, devra être répété après quelques jours, afin de s'assurer si tous les œufs ont été détruits. Malgré tout, ces endroits doivent être considérés comme suspects pendant un mois et devront être tenus en observation pour permettre la destruction des jeunes larves dès leur éclosion.

## B. DESTRUCTION DES LARVES.

La lutte contre les larves par le procédé du rabattage dans les fossés a permis de détruire la plus grande partie des essaims dans les différents territoires.

Dans ce but, nous avons fait creuser, en bordure des champs envahis, des fossés d'une vingtaine de mètres de longueur et d'une largeur variable suivant le degré de développement des larves. En moyenne, il faut tenir compte des chiffres suivants :

Pour les larves aux 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> stades, fossé prof. 1 mètre, largeur 0<sup>m</sup>75.  
Pour les larves aux stades suivants, fossé prof. 1 mètre, largeur 1 m.

Les fossés sont creusés tôt le matin, au moment où les larves sont engourdies par le froid et l'humidité de la nuit. Ils sont faits à proximité immédiate des endroits envahis, à 3 ou 4 mètres des larves. Les indigènes encerclant les bandes de larves, progressent lentement en battant le sol au moyen de branchages et conduisent aisément les larves dans les fossés où elles sont écrasées.

Au cours d'un rabattage de nymphes de *N. septemfasciata* dans le territoire de Kasenga, nous avons pesé le contenu du fossé. Le poids des nymphes était de 840 kg., ce qui correspond à 840.000 nymphes

environ qui furent détruites en deux heures et demie de travail. Ce chiffre montre l'efficacité de la lutte par le rabattage.

Lors de notre séjour à Aba, nous y avons expérimenté l'utilisation des toiles « Melhafas » en vue de la destruction des larves. Il résulte des expériences que nous avons faites, que les « Melhafas » sont fort utiles lorsqu'on les utilise comme prolongation des fossés dans les régions où la population est peu dense, attendu que les rabattages exigent une main-d'œuvre nombreuse. Les rabattages étaient faits en savane boisée, terrain peu propice à l'utilisation des toiles (savane couverte de plantes arbustives, avec termitières, etc.) Dans ces ter-



Fig. 27. — Rabattage au moyen des toiles « Melhafas ».

rains, il n'est pas possible de progresser avec les toiles. De plus, les vents violents qui soufflent sur les plateaux d'Aba, d'Aru, etc., ne permettent pas l'utilisation de toiles élevées. Les meilleurs résultats furent obtenus à l'aide de toiles de 2 mètres de hauteur (dont 10 cm. sont repliés sur le sol) et d'une longueur de 10 à 20 mètres. Les toiles étaient maintenues verticalement par des bâtons, fixés de 3 en 3 mètres. Chaque bâton était tenu par un homme qui avait également pour fonction de secouer les toiles afin d'empêcher les larves de les escalader et de les dévorer. A différentes reprises, nous avons, en effet, pu observer la voracité extraordinaire des larves de *L. migratorioides* qui dévorèrent les vareuses et les capes des soldats chargés des rabattages. Un mouchoir placé dans une colonne de larves fut entièrement dévoré en quelques minutes.

En plus de leur utilisation comme prolongation des fossés, les toiles peuvent servir lorsqu'on est forcé de pratiquer des rabattages en terrain rocailleux où le creusement des fossés est fort laborieux, sinon impossible. Dans ce cas, les larves sont rabattues vers les toiles et écrasées au pied de celles-ci. En règle générale, il n'est pas nécessaire de se préoccuper de la destruction des larves après le rabattage : les indigènes qui en sont fort friands s'en emparent pour les préparer comme aliment dans leurs villages.

Un fait qui nous a frappé est l'agilité des larves de *Locusta migratorioides* comparée à celle des *Nomadacris septemfasciata*. Si, malgré tout, la progression des rabatteurs doit être lente, comme nous l'avons signalé antérieurement, le rabattage des larves de *Locusta* peut être fait sur une distance relativement grande (100 mètres et plus) eu égard à la progression rapide et soutenue des larves.

Dans certains cas, nous avons utilisé des trous existants, trous creusés en vue de l'écoulement des eaux, fossés à sec, etc.

L'utilisation de ces pièges naturels ne doit pas être perdue de vue, chaque fois que cela sera possible.

Un point important est le tropisme des larves de sauterelles qui les pousse à escalader, au cours des rabattages, les obstacles qui se trouvent sur leur chemin ou même tant soit peu en dehors de leur route. Lorsque les indigènes rabattent une colonne de larves vers un fossé, ils doivent secouer les arbustes qui se trouvent sur le parcours, ceux-ci étant rapidement couverts de larves et de nymphes qui y cherchent un refuge.

Au cours d'un rabattage en terrain dénudé, nous avons fort bien pu observer ce tropisme. Au milieu du terrain où était rabattue une colonne de nymphes de Locustes, se dressait une hutte indigène abandonnée. Au fur et à mesure que les nymphes approchaient de la hutte, au lieu de l'éviter elles se dirigeaient en grande quantité vers celle-ci, changeaient même complètement de direction pour l'atteindre et en escaladaient les murs de pisé. La maison fut rapidement envahie, et la toiture de chaume complètement couverte de nymphes.

Ce tropisme qui pousse les larves et les nymphes à escalader les objets se trouvant à proximité de leur route, associé à leur tropisme grégaire, explique les accumulations de larves aux sommets des pierres des termitières et sur les troncs des arbres ; de cette manière, elles trouvent des endroits exposés aux rayons du soleil pendant les heures chaudes de la journée, alors que la progression est arrêtée (de 11 h. à 2 h.). Au cours de leurs déplacements naturels, les larves évitent par contre les obstacles et suivent de préférence les terrains dénudés, les sentiers, etc.

En dehors du rabattage dans des fossés, un moyen de lutte qui a donné de bons résultats est l'encerclement des essaims par des herbes sèches (chaumes d'anciennes huttes abandonnées) et leur destruction par le feu.

Lorsqu'on ne dispose pas d'une main-d'œuvre suffisante pour effectuer les rabattages, deux méthodes sont susceptibles de permettre la destruction d'une quantité considérable de larves.

### 1° *L'emploi des appâts empoisonnés.*

On fait un mélange de 1 partie d'arséniate de soude et de 100 parties de matière inerte (bouse de vache séchée, paille hachée, etc.). On projette ce mélange à la volée à raison de 50 à 150 kg. par hectare. Ce procédé de lutte qui a donné des résultats remarquables est le seul utilisé en Rhodésie du Nord. Il faudra toutefois prendre garde au risque d'empoisonnement de la main-d'œuvre chargée de la manipulation du mélange, du bétail qui viendrait pâturer dans les endroits traités avant le lavage des herbes par une forte pluie, et des indigènes qui consommeraient les sauterelles tuées de cette manière. Cette méthode de lutte n'est utilisable que dans les régions désertiques ou semi-désertiques, où des mesures de protection du bétail et des indigènes pourront être prises.

### 2° *Destruction au moyen du lance-flamme.*

N'ayant pas utilisé le lance-flamme dans la lutte contre les larves, nous signalons le procédé à titre d'indication, mais nous craignons fort que cette méthode de lutte ne soit fort coûteuse, tout en exigeant sur place un personnel spécialisé dans l'utilisation de ces appareils.

De toute manière, lorsque la lutte par la méthode du rabattage sera possible, il faudra l'employer avant toute autre méthode en raison de son application facile et de son prix peu élevé. Cette méthode de lutte d'ailleurs a fait ses preuves dans les régions du lac Moero et dans le district du Kibali-Ituri.

## C. DESTRUCTION DES ADULTES.

### a) *Préservation des cultures.*

En vue de la préservation des cultures, il serait utile d'expliquer aux planteurs l'efficacité des colonnes de fumée destinées à dissocier les essaims. En règle générale, on attache trop d'importance au bruit qui n'est que d'une efficacité illusoire. Nous avons entrepris des expériences afin d'étudier son action sur les essaims et nous avons constaté que, lorsque les essaims se sont posés, le bruit d'une touque violemment frappée n'est pas perçu à plus de 5 mètres de distance. Pour les larves, cette distance se réduit à 3 mètres. Souvent, l'efficacité du bruit n'est qu'illusoire, l'indigène se déplaçant dans son champ tout en frappant une touque. Le déplacement de l'homme est la cause effec-

tive de la mise en fuite des sauterelles. Le bruit peut être de quelque utilité lorsque les essaims se posent vers les heures chaudes de la journée; encore faut-il un vacarme assourdissant pour empêcher les essaims de se poser.

Par contre, une colonne de fumée âcre et épaisse a de grandes chances de dissocier l'essaim et c'est le motif pour lequel nous avons préconisé le mélange suivant :

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| Nitrate de soude .....   | 30 parties (a) |
| Soufre .....             | 12 »           |
| Borax .....              | 8 »            |
| Goudron de houille ..... | 25 »           |



(Photo Bredo).

Fig. 28. — Vol de sauterelles à Aru. — Photo prise à midi, par plein soleil.

La préparation est à faire de la manière suivante :

On fait un mélange intime de borax, soufre et nitrate de soude à l'état de poudre fine. Ensuite on y mélange le goudron, éventuellement chauffé au préalable. Le mélange est mis dans une boîte qui sera remplie aux trois-quarts. On complète le remplissage avec le mélange suivant : nitrate de soude-borax, 2 parties; sucre blanc en poudre, 1 partie.

---

(a) Nous avons substitué le nitrate de soude au salpêtre à cause du prix élevé de ce dernier produit. Les résultats obtenus seraient sensiblement les mêmes suivant les expériences faites au Kenya.

Il est indispensable que le nitrate de soude soit bien sec : il doit l'être avant son emploi. Au centre de la boîte, on met une petite quantité de chlorate de potasse afin de faciliter l'allumage du produit.

Ce mélange pourrait être distribué aux fermes expérimentales ayant de grandes cultures sur pied, ainsi qu'aux grandes plantations faites par les chefs et qui, dans certains cas, atteignent une superficie de 30 hectares.

#### b) *Destruction des essaims.*

Les vols ont lieu le matin dès que le soleil chauffe suffisamment pour sécher les élytres qui ont été humectées par la rosée. Les vols se font en règle générale de 7 heures à 11 heures du matin. De 11 à 2 heures, les sauterelles se posent pour se nourrir et se reposer. Le repos semble être toutefois le motif principal de l'arrêt des vols, les dégâts ne se faisant le plus souvent que le soir, après que les insectes se sont posés pour passer la nuit (17 heures), et le matin tôt avant le départ (6 heures).

C'est pendant le repos que la lutte contre les adultes serait possible.

L'arséniate de soude lancé à la volée dans les cultures envahies est trop dangereux pour que nous puissions songer à l'utiliser dans les champs indigènes. Peut-être pourrait-on l'expérimenter dans les cultures faites par les Européens ou celles faites par les indigènes sous le contrôle des Européens.

### D. LUTTE AU MOYEN DU LANCE-FLAMME.

Le 28 juillet, un lance-flamme de la marque « Holder » nous est parvenu à Aba. Vu l'absence d'essaims à cette époque, nous avons tenu à expérimenter l'appareil sur quelques arthropodes et autres animaux de petite taille. La plus longue flamme obtenue fut de 6 m. et son efficacité peu grande.

A diverses reprises, nous avons tenté d'expérimenter l'appareil sur des essaims qui nous furent signalés par le service territorial. Bien qu'ayant pu nous rendre aussitôt sur place, grâce à une voiture automobile mise à notre disposition, il ne nous a été possible de surprendre aucun essaim. Les essaims avaient déjà parcouru un grand nombre de kilomètres lorsque nous arrivâmes à l'endroit signalé. Le temps que l'indigène met à parcourir la distance qui sépare son village du poste, et le temps qui nous est nécessaire pour gagner ce village est suffisant pour permettre aux essaims de disparaître en brousse. Pour utiliser ce procédé de lutte, il faudrait un très grand nombre d'appareils et des stocks d'huile dans les villages. Il faudrait, en outre, un personnel spécialisé fort nombreux, le transport de l'appareil et de l'huile en brousse à la poursuite des essaims étant une chose impraticable.

P. Vayssière (7) parlant de l'utilisation des lance-flamme dans la lutte antiacridienne écrivait en 1929 : « Malheureusement, ce procédé de lutte nécessite un matériel important et du personnel expérimenté. »

### VIII. — Parasites.

En plus des différents parasites déjà connus, nous signalons la présence, dans les formes adultes de *L. migratorioides*, d'un Nématode sp.

Nous avons attiré l'attention de diverses personnes sur l'intérêt qu'il y a à rechercher la présence d'œufs dans les formes femelles



(Photo Bredo<sup>1</sup>)

Fig. 29. — Nématode sp.  
parasite de *L. migratorioides*.

adultes. En recherchant ces œufs, le D<sup>r</sup> Roetti trouva la cavité thoracique d'une Locuste bourrée de fins filaments qu'il nous communiqua aussitôt. Nous avons déterminé la présence de formes de Nématodes dont nous entreprîmes la recherche systématique. Nous avons retrouvé ce parasite dans la cavité générale du corps de 3 exemplaires mâles et 2 exemplaires femelles après examen de 834 spécimens. Une recherche faite deux mois plus tard montrait une augmentation du nombre de sujets parasités, 5 spécimens parasités ayant été trouvés après examen de 300 spécimens. Nous entendons par spécimens parasités des spécimens montrant un grand nombre de vers visibles sans l'aide du microscope.

Ce Nématode de grande taille peut atteindre une quinzaine de centimètres de longueur. Il envahit le thorax et l'abdomen des individus parasités. Nous avons compté, dans certains cas, cinq parasites par sauterelle.

Le matériel et le temps nous ayant manqué, il ne nous a pas été possible d'étudier plus avant cette intéressante question. Il serait utile de rechercher la présence de ce parasite dans les formes larvaires, étudier le mode d'infection, l'influence du parasite sur la vie et les pontes des Locustes, etc. Les observations que nous avons faites en vue de rechercher les œufs par la méthode de Teleman-Langeron sont restées incomplètes, le matériel frais nous ayant manqué lorsque nous entreprîmes cette étude.

### IX. — Conclusions.

Les conclusions qui découlent de l'expérience acquise au cours de la lutte antiacridienne entreprise au Congo belge se résument à ce qui suit:

1) L'expérience a montré une fois de plus la nécessité d'une entente entre les différents pays s'occupant de la lutte antiacridienne. Suivant le D<sup>r</sup> J. M. Saulnier, le manque de succès complet dans la lutte antiacridienne, dans les différents pays, est dû à l'absence de liaison entre les diverses institutions entomologiques. La nécessité d'une entente entre ces institutions a été reconnue au Congrès de Kiev, ainsi qu'au Congrès de Prétoria. L'absence complète de renseignements de la part des services territoriaux de l'Uganda et du Soudan anglo-égyptien a d'ailleurs compliqué le travail de lutte entrepris au Congo belge. L'exemple des essaims considérables de larves envahissant le territoire de Faradje au voisinage de la frontière du Soudan anglo-égyptien montre nettement l'utilité d'une entente entre les services territoriaux des territoires situés à proximité immédiate de la frontière.

2) La base de la lutte antiacridienne devra consister dans le repérage des endroits de ponte et la destruction des oothèques et des larves. Comme pour tous les ennemis qui attaquent les plantes en hordes innombrables, il importe de les détruire avant qu'elles ne soient développées à tel point que la lutte soit rendue impossible, sinon fort coûteuse. Si la destruction des œufs et des larves est relativement aisée, il n'en est pas de même de la destruction des adultes qui parcourent des distances énormes, et contre lesquels la lutte est difficile, sinon fort onéreuse.

3) L'interdiction du brûlage des herbes de la brousse permettra sans aucun doute de détruire des essaims considérables de larves et de nymphes. Peut-être sera-t-il possible de détruire en partie des essaims d'adultes par le brûlage des herbes, lorsque les acridiens se seront posés. La nourriture de prédilection des Locustes étant les graminées de la brousse, un brûlage fait au moment du repos des essaims (après 17 heures ou tôt le matin) permettra d'en tuer de grandes quantités. Ces brûlages seront faits sous la conduite d'un Européen qui jugera de l'opportunité du moment, de l'endroit, etc.

4) La lutte contre les larves et les nymphes se fera dans les régions fortement peuplées par le procédé du rabattage. L'usage de toiles « Melhafas » facilitera ce travail et réduira le nombre des indigènes aux rabattages. L'utilisation de la troupe a donné de bons résultats, les soldats, sous la conduite d'un Européen aidant les indigènes et conduisant les rabattages.

Dans les régions désertiques et semi-désertiques, la destruction totale des essaims de larves ne sera rendue possible que par l'usage des appâts empoisonnés, l'utilisation des arsenicaux devant être dirigée par un Européen averti qui suivra rigoureusement les instructions transmises à ce sujet. La substitution du fluo-silicate de soude aux arsenicaux permettrait l'utilisation de produits moins dangereux. Les expériences faites dans ce sens ne sont malheureusement pas concluantes. Suivant un travail récent (8) la quantité de fluo-silicate à utiliser doit être plus élevée et la toxicité du produit serait plus faible.

5) Il faudra pousser l'indigène à faire des cultures résistant aux attaques des sauterelles. Le principe qui est à la base de cette mesure est le suivant : éviter les cultures de graminées qui sont la nourriture de prédilection des sauterelles ; faire des cultures de plantes à tubercules, ceux-ci étant à l'abri dans le sol.

6) La préservation des cultures contre les vols de sauterelles ne pouvant être faite efficacement que par la production d'une fumée dense, il nous paraît utile pour la défense de grandes emblavures (grands champs de chefs, cultures faites par les Européens) d'utiliser des récipients producteurs de fumée. La formule indiquée au paragraphe VII a donné les meilleurs résultats dans la lutte antiacridienne au Kenya et en Afrique du Sud.

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) RUPPERT, W.: *The Rhodesia Agricultural Journal*, Janvier 1931.
- (2) ZOLOTAREVSKY: *Annales des Epiphyties*, Juillet 1929.
- (3) VAYSSIÈRE: *Annales des Epiphyties*, Tome VII, 1921.
- (4) TROCHAIN, J.: *Les déprédations des sauterelles au Sénégal*, Rev. Bot. Appl., Juillet 1931.
- (5) CHEVALIER, A.: *Les déprédations des sauterelles en A. O. F.* Rev. Bot. Appl., Mars 1931.
- (6) JOHNSTON & MAXWELL-DARLING: *Bulletin of Entomological Research*, Septembre 1931.
- (7) VAYSSIÈRE, P.: *La lutte contre les sauterelles nuisibles*, 1929.
- (8) RIZK ATTIA: *A Study on Sodium Fluo-silicate*, Publication Ministry of Agriculture Egypt, 1931.

# Le Sorgho

par L. PYNAERT,  
Chef de bureau au Ministère des Colonies.

(Suite.) (1)

## ENNEMIS ET MALADIES

### La Noctuelle du maïs ou Sésamie du maïs (*Sesamia monagrioides*)

M. Seydel, entomologiste de la Province du Katanga, nous a renseigné, au cours d'un entretien verbal, que la sésamie du maïs cause des dommages inquiétants dans les cultures de sorgho au Katanga.

La chenille de ce lépidoptère creuse des galeries dans la moelle des tiges du sorgho. La nymphose a lieu dans le sol. On constate deux à trois générations par an.

Cette larve a été signalée comme parasite du sorgho en Algérie et même en France, en même temps que celles de la Pyrale du maïs, *Pyrausta nubilalis* ou *Botys nubilalis*, autre lépidoptère. Chez la Pyrale du maïs, la larve mesure 18 millimètres de long; elle est lisse, luisante, d'une couleur sale. Les papillons ont 25 millimètres d'envergure. Leurs ailes supérieures sont d'un brun rougeâtre, traversées de bandes foncées. Les ailes inférieures sont noirâtres. Ces couleurs varient selon les sexes. Les femelles sont plus grandes que les mâles, elles ont les ailes verdâtres. Les ailes supérieures portent trois lignes noirâtres. Les femelles pondent généralement sur les fleurs du maïs, du sorgho et du millet ou sur les cônes du houblon. La nymphose a lieu dans le sol.

*Destruction.* — La meilleure façon de détruire les larves de ce papillon, est de répandre, au moment du labour, du sulfure de calcium, à raison de 1,000 kilogrammes à l'hectare. Il se dégage de l'hydrogène sulfuré, sous l'action de l'acide carbonique et de l'humidité. Le sulfure de carbone a aussi donné de bons résultats (Piedallu).

---

(1) Voir *Bulletin Agricole du Congo Belge*, septembre et décembre 1931.

## Les Sauterelles.

Les sauterelles peuvent être mentionnées parmi les ennemis du sorgho, car quelques espèces, dans leur phase migratrice, portent une part de responsabilité dans les famines qui ont frappé, certaines années, les populations des steppes centre-africaines. « S'abattant sur les cultures, des millions de sauterelles ont, en maints endroits, fait des dégâts considérables, ravageant tout spécialement les plantations de céréales. » (D<sup>r</sup> H. Schouteden.)

De longues périodes séparent heureusement les années où se produisent les invasions de sauterelles migratrices.

Les espèces composant les invasions récentes — depuis 1929 — sont, en ordre principal, les suivantes: *Nomadacris septemfasciata* au Katanga, *Locusta migratoria migratorioides* et *Schistocerca gregaria* dans le Nord (Ubangi et Uele) et dans l'Est (Ruanda-Urundi et Kivu). Avec l'*Anacridium moestum*, ce seraient là les sauterelles principales signalées dans notre Colonie.

En ce qui concerne la lutte contre ces acridiens, elle est plus aisée pour les larves que pour les adultes. Elle comprend notamment la destruction des œufs par des labours, et le rabattage des larves dans des tranchées où on les détruit (1).

Les indigènes protègent encore les cultures de l'invasion des adultes par des feux, des nuages de fumée, etc.

## Le moucheron du sorgho.

Nous extrayons d'une étude de MM. Gable, Baker et Woodruff, intitulée *The Sorghum Midge* dans le « Farmers' Bulletin », n° 1566, septembre 1928, U. S. Dep. of Agric. Washington, les renseignements qui suivent.

Aux Etats-Unis, l'insecte le plus redoutable pour les cultures de sorgho est le moucheron que les Américains appellent *Sorghum midge* [*Contrarinia (Diplosis) sorghicola* Coq., Diptère]. Cet insecte causerait des ravages évalués à plusieurs millions de dollars. Non seulement ses déprédations portent sur les sorghos céréales, mais aussi sur les récoltes de graines des sorghos sucrés, du *Sudan grass* et des sorghos à balai. Dans certains districts où le moucheron du sorgho s'est fortement répandu, un cinquième des récoltes se perd par suite des dégâts de cet insecte et, certaines années où sa multiplication est particulièrement abondante, les récoltes sont pratiquement anéanties.

Les larves se nourrissent des sucs des graines en voie de développement et déterminent leur flétrissure et leur dessiccation.

---

(1) *Les Sauterelles migratrices*, par le Dr H. Schouteden. *Revue de Zoologie et de Botanique africaines*, vol. XXI, fasc. I, 1931, Bruxelles-Tervueren.

*Destruction des Sauterelles*, par H. J. Bredo. *Bull. Agric. du Congo belge*, vol. XXII, n° 2, 1931, pp. 279 à 289, Bruxelles.

Les grains infestés se ratatinent et se décolorent en donnant à l'épi entier un aspect de stérilité. Cet aspect peut être dû à d'autres causes, mais dans la plupart des cas, il résulte de l'infection du moucheron.

**Distribution du moucheron.** — Le moucheron du sorgho s'est actuellement répandu dans toutes les régions d'Amérique où on cultive cette plante. Bien que des dégâts se constatent dans les Etats du centre et de l'Est, les plus grands dommages se rencontrent dans les Etats touchant au golfe du Mexique. Jusqu'à présent, on n'a guère trouvé de variétés résistantes aux attaques de l'insecte. Il se fixe également sur quelques autres graminées du pays.

**Vie du moucheron.** — Lorsqu'on examine les panicules pendant la floraison, on en voit les épillets couverts de petits mouchérons rougâtres. Ce sont des femelles adultes (fig. 30) qui pondent leurs œufs dans les fleurs. Environ deux semaines après, des mouchérons mâles sont nés et on peut les voir voler autour des mêmes épis attendant la sortie des femelles.

Chaque femelle pond environ cent œufs blancs minuscules (fig. 31) en les attachant à la paroi interne des glumes ou de ce qui doit devenir l'enveloppe des graines. Bien qu'un œuf seulement soit pondu par une femelle dans un épillet donné, il n'est pas rare que plusieurs femelles s'y succèdent et pondent chacune un œuf dans le même épillet.

Ces œufs éclosent au bout de deux jours; les petites larves grises (fig. 32) qui en proviennent se fixent contre le grain en formation et tirent leur nour-

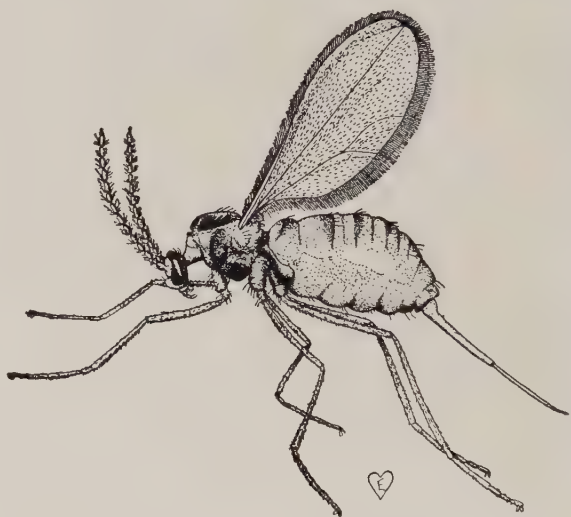


Fig. 30. — Femelle du moucheron du sorgho, avec « oviscapte » développé, agrandie 20 fois.



Fig. 31. — Œufs de moucheron du sorgho agrandis 200 fois. A remarquer le prolongement par lequel les œufs sont attachés aux fleurs.



Fig. 32. — Larve de moucheron du sorgho. A, vue dorsale avec proboscide développée; B, même sujet avec proboscide contractée; C, vue de côté. Agrandie 12 fois.

riture de celui-ci. Au début, elles sont de couleur rose, fonçant au cours de la croissance: à l'époque de la nymphose, les larves ont une teinte nettement rouge. La partie de l'ovaire en contact avec la larve se recroqueville, de telle sorte que l'insecte finit par s'y trouver partiellement enve-  
loppé, dans une dépres-

sion irrégulière. L'infection d'une larve par épillet unique suffit pour entraîner la perte totale du grain (fig. 33), mais de 8 à 10 larves peuvent grandir sur une même graine. La larve est entièrement développée et se transforme en

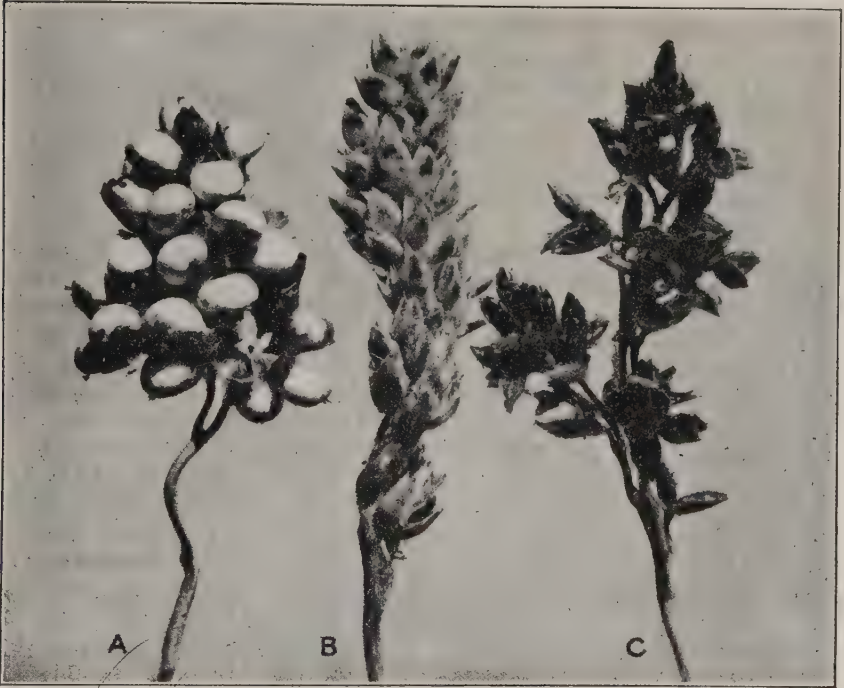


Fig. 33. — Épillets de sorgho. A, épillet normal; B, épillet fortement attaqué par le moucheron; C, épillet attaqué par les oiseaux.

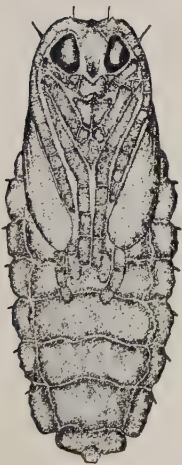


Fig. 34. — Vue ventrale de la pupa du moucheron du sorgho. Agrandie 34 fois.

chrysalide au bout de sept à onze jours. Au début, les chrysalides (fig. 34) sont rouges, puis bientôt la tête et les attaches deviennent brunes ou noires. Les insectes parfaits ou mouchérons sortent de la chrysalide au bout de trois jours. A ce moment, la chrysalide s'achemine vers l'extrémité de l'épillet et là l'épiderme du grain se déchire et l'insecte parfait est libéré.

L'accouplement a lieu dès la naissance; les femelles volent vers l'épillet le plus rapproché et convenant pour la ponte. L'insecte parfait vit pendant environ deux jours.

Par des températures normales estivales, de quatorze à seize jours sont nécessaires pour le cycle complet de l'existence de l'insecte. Ce temps varie avec la température, mais est plus long au début ou à la fin de la bonne saison ou pendant des périodes fraîches de l'été.

*Cycle saisonnier de la vie de l'insecte.* — Les premiers insectes parfaits se montrent lorsque le *Johnson Grass* et d'autres plantes-hôtes commencent à fleurir et, dès ce moment, ils pondent des œufs dans les fleurs de ces plantes. Mais leur période d'apparition peut se prolonger jusqu'en été. Les mouchérons semblent le plus nombreux à l'époque de la floraison des sorghos cultivés les plus hâtifs. Lorsque les fleurs des plantes-hôtes convenant au dépôt des œufs sont peu nombreuses, les

femelles se concentrent sur ces inflorescences et il en résulte une forte infection. C'est notamment le cas au printemps pour les premières floraisons des plantes-hôtes et des sorghos cultivés.

Provenant d'individus ayant hiverné, les générations se succèdent jusqu'à ce que les plantes-hôtes soient tuées par les gelées d'automne. Il est difficile de séparer les générations les unes des autres, tellement il y en a, et l'on rencontre dans les champs, des insectes à tous les stades de développement. De bonne heure au printemps, on peut en observer une ou deux générations sur les plantes sauvages ou sur les plantes subspontanées avant que les sorghos cultivés fleurissent.

Le moucheron hiverne à l'état de chrysalide à l'intérieur d'un puparium sur le *Johnson Grass* ou sur d'autres plantes-hôtes (fig. 35). Le puparium est brun et ressemble aux petits cocons d'autres insectes, parce que les débris d'épillets de la plante-hôte y adhèrent.

A mesure que l'été avance, quelques larves prennent la forme hivernale, mais d'une manière apparemment irrégulière. A l'automne, cependant, les larves s'entourant d'un puparium sont plus nombreuses. En vue de l'hivernage, la plupart des larves se transforment en chrysalides pour en sortir comme insectes parfaits au printemps suivant, mais il en est qui restent à l'état de chrysalide deux ou trois hivers consécutifs.

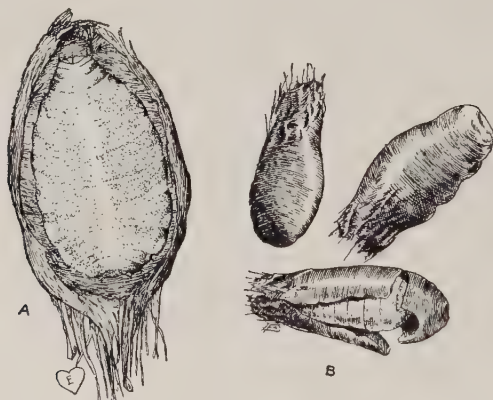


Fig. 35. — A, larve du moucheron du sorgho dans son cocon, agrandie 12 fois; B, aspect extérieur de cocons, agrandis 7 fois.

*Ennemis nature's.* — Des oiseaux, des araignées et d'autres insectes réduisent notablement le nombre des mouchérons du sorgho. Dans les localités où ceux-ci sont nombreux, les épis de sorgho portent aussi beaucoup d'araignées et on en a compté plus de vingt espèces vivant de mouchérons adultes.

La fourmi d'Argentine (*Iridomyrmex humilis* Mayr.) et une petite fourmi du genre *Solenopsis* détruisent beaucoup de mouchérons du sorgho en circulant dans les épis et en saisissant les chrysalides qui ressortent des épillets. Elles attaquent aussi les jeunes insectes parfaits ne sachant pas encore voler.

Trois petits parasites ayant l'aspect de guêpes se trouvent fréquemment associés au moucheron du sorgho et se nourrissent de ses larves et de ses chrysalides. Ces parasites se multiplient lentement au printemps, mais vers la dernière partie de l'été, ils atténuent réellement les dégâts causés par les mouchérons aux récoltes.

*La lutte contre l'insecte.* — Ce qui importe le plus, en vue de lutter contre le moucheron du sorgho, c'est de connaître la source de l'infection. Le *Johnson*

*Grass* est fréquemment une source d'infection pour les sorghos cultivés à proximité (fig. 36). Quand on le laisse grainer, c'est dans ses panicules qu'a lieu l'hivernage. Il fleurit très tôt, permettant aux individus naissant les premiers de se multiplier avant que les sorghos cultivés ne fleurissent. Tant que les moucheron



Fig. 36. — Johnson grass subspontané, hébergeant le moucheron du sorgho.

se multiplient sur le *Johnson Grass*, celui-ci constitue le foyer d'infection pour les champs cultivés qui entrent en floraison (fig. 37). Un cas identique se constate pour la graminée sauvage *Trioda flava* déjà mentionnée.



Fig. 37. — Ligne de séparation d'un champ de sorgho où l'on a permis au Johnson grass de se développer.

Des champs de sorghos infestés d'où partent des moucheron deviennent également des foyers d'infection pour les champs adjacents lorsque ces derniers fleurissent.

Il arrive que des plantes-hôtes et des sorghos subspontanés se développent dans un champ avant que la récolte principale ait fleuri. Les premières inflorescences sont fortement infestées et peuvent devenir un important foyer d'infection pour le restant du champ. Des moucheron adultes émigrant d'un foyer d'infection sur une plante-hôte se trouvant à une grande distance, sous l'influence du vent. Celui-ci exerce un rôle important dans la dispersion des insectes parfaits sur des champs entiers. Pratiquement, tout vol suit la direction du vent.

A l'exception du stade d'insecte parfait, la vie du moucheron du sorgho se passe dans l'enveloppe des graines. Il en résulte qu'on ne possède jusqu'à présent aucun moyen de lutte à l'aide d'insecticides.



Fig. 38. — Rangs de sorghos appartenant à diverses variétés. A : rang dont les panicules ne se montrent pas encore; B : rang de sorghos chez lesquels les panicules sont développées et sujettes aux attaques du moucheron.

*La réduction des pertes.* — Lorsque les moucheron proviennent de foyers d'infection extérieurs, on peut diminuer les pertes de grains des cultures de sorgho en prenant les mesures suivantes:

On doit installer les champs loin des foyers d'infection extérieurs tels que le *Johnson Grass*, d'anciens champs de sorgho sucré, de sorgho à balai, de *Sudan Grass*, etc.

Ils doivent être établis dans une direction opposée à celle des vents dominants, surtout lorsque ceux-ci viennent de la direction d'un foyer possible d'infection.

Les champs doivent être ensemencés à une date telle qu'ils fleurissent avant les plantes d'où l'infection peut provenir ou après que l'éclosion des moucheron a cessé (fig. 38).

Avant le développement d'un champ qu'il convient de protéger, il faut détruire tous les épis des sorghos subspontanés et des plantes-hôtes se trouvant dans le voisinage.

*La réduction de l'infection.* — La multiplication des moucheron par générations successives, favorisée par une période de floraison prolongée, peut être réduite au moyen des pratiques suivantes:

On ne plante qu'une variété par champ.

On apporte à la culture les plus grands soins afin que la récolte soit parfaite et se produise d'une manière uniforme. La ligne dans laquelle doit se faire le semis aura été bien préparée et on sèmera la meilleure graine d'une descendance pure. Le semis se fera à l'époque la meilleure en vue d'une belle croissance. L'espacement doit être aussi parfait que possible, afin d'éviter de devoir répéter les binages et un manque d'uniformité dans la formation des épis.



Fig. 39. — Epis de sorgho recouverts temporairement de sachets en papier pour les protéger contre le moucheron.

Quelques jours avant la floraison de la généralité des plantes, il y a lieu de couper les épis ayant fleuri prématurément et ceux dont les fleurs sont passées, de les éloigner des champs et de les détruire. Cette opération constituera un travail peu important, si les suggestions précédentes quant à l'emploi de semences pures et à l'application de méthodes de culture rationnelle, sont observées.

On ne peut permettre aux épis du *Johnson Grass* de fleurir avant ceux des sorghos et, partout où c'est possible, il faut éliminer cette plante fourragère de la ferme.

*La réduction de l'infection printannière.* — Au printemps, on peut, de la manière suivante, diminuer l'importance de l'éclosion d'individus ayant hiverné. On incinère les parcelles de *Johnson Grass* ainsi que les terrains incultes pendant les mois d'hiver: on détruit ainsi un grand nombre de larves. Après la récolte, on ramasse et on détruit tous les épis vides des champs. Lorsque le grain est battu, on brûle tous les débris n'ayant pas trouvés d'utilisation dans l'alimentation des animaux et cela avant la venue du printemps.

On empêche l'infection des épis en les entourant de sachets en papier, mesure applicable lorsqu'il s'agit de petites récoltes de graines (fig. 39). Ces sachets n'ont aucun effet désavantageux sur la production des graines. Ils peuvent être placés sur les épis dès que ceux-ci sortent de leur gaine, mais doivent être enlevés peu après la floraison car leur présence détermine des conditions favorables au développement de vers attaquant les épis.

### Pucerons ou aphides.

Deux pucerons ou aphides ont été signalés et décrits comme parasites du sorgho au Soudan français. Ce sont: le puceron blanc (*Aphis Sorghi* Theobald) et le puceron vert (*Aphis Maidis* Ficht).

La rapidité avec laquelle se reproduisent les pucerons est considérable, mais ils ont de très nombreux ennemis, qui en détruisent une grande quantité, parmi lesquels il faut citer les coccinelles.

On lutte contre les aphides du sorgho en détruisant et en brûlant les plantes atteintes, mais dans le cas où les sorghos sont particulièrement ravagés, on a recommandé d'en remplacer la culture par celle du millet à chandelle (*Pennisetum spicatum*) qui ne serait pas attaqué par ces parasites.

On a préconisé également de planter au environs des champs de sorgho quelques exemplaires d'une asclépiadée soudanaise, *Leptadenia lancifolia* Decaisne, parasitée par un aphidien: celui-ci ne se fixe pas sur le sorgho, mais des coccinelles lui sont associées qui le quittent pour les aphides du sorgho qu'elles réduisent dès leur apparition.

### Les charbons ou caries.

Deux espèces de charbons ou caries affectent les sorghos : le charbon ou la carie du grain et le charbon ou la carie des épis.

Dans le premier cas, l'*Ustilago Sorghi* déforme les pistils et les remplace par une poche de poussière foncée, constituée par les spores du champignon. Ces spores sont noirâtres, arrondies et lisses. En Amérique, les caries se rencontreraient sur toutes les variétés de sorgho, excepté sur celles du groupe des Milos.

Dans le charbon des épis, les jeunes panicules se transforment en une masse noire de spores. La carie des épis est plutôt rare.

Traitement. — On plonge les graines dans une solution de sulfate de cuivre à 1 p.c. ou de formol (250 grammes de formol commercial pour 100 litres d'eau). Plus anciennement, on a conseillé l'emploi de la chaleur (vapeur d'eau à 55°). Les solutions de sulfure de potassium à 7 p.c. tuent les spores. On a aussi essayé le traitement au bichlorure de mercure, mais celui au sulfate de cuivre est le plus simple et le moins coûteux.

D'après G.-B. Wallace (*The Smuts of Sorghum and their Control*, Tanganyika Dept. of Mycol, Leaflet II, 6 pp., 1931), les charbons ou caries suivants existent au Tanganyika Territory.

Le charbon du grain — grain or covered kernel smut — (*Sphacelotheca sorghi*), le « loose smut » (*S. cruenta*), le charbon des épis — head smut — (*Sorosporium reilianum*) et le « long smut » (*Tolyposporium Ehrenbergii*).

Le charbon du grain, dû au *Sphacelotheca sorghi*, est le plus répandu. Il fut trouvé au taux de 60 p. c. sur 25 panicules de la variété Bonganiho, examinées le 1<sup>er</sup> juillet 1931, et à celui de 90 p. c. sur 20 panicules d'autres variétés.

*S. cruenta* se rencontre assez souvent: il envahit tous les grains des épis. *Sorosporium reilianum* est habituellement d'importance minime et *Tolyposporium Ehrenbergii* n'a guère été trouvé dans ces derniers temps.

Le 8 juillet 1930, *Sphacelotheca sorghi* fut décelé à la Station expérimentale de Morogoro dans les pourcentages suivants: variété Kihemba-Hemba, 52 p. c.; variété Karachi, 28 p.c.; variété Ngwana-Kimba, 10 p. c.; variété Bonganiho, 5 p. c.; variété Kilinyali, 1 p. c.; variété Sukesha, 1 p. c.

A la fin de juin 1930, quand les variétés cultivées dans cette station étaient uniquement Bonganiho et Sukesha, on ne trouva ni le *Sphacelotheca cruenta* ni le *Sorosporium reilianum*. Cependant, Bonganiho porta 4.5 p. c. d'infection par *S. sorghi* et Sukesha 1 p.c. A Singida, Bonganiho porta 20 p. c. de *S. sorghi*, en mai 1931, et Kilinyali 2 p. c. *S. sorghi* semble particulièrement destructif pour le Bonganiho dans le district de Singida.

On lutte contre l'infection du *S. sorghi* et du *S. cruenta* par une désinfection des graines à l'aide d'une solution à 2 p. c. de sulfate de cuivre (aspersion et immersion pendant dix à quinze minutes) ou d'une solution de formol à 0.5 p.c. (immersion pendant deux heures). Le coût du premier traitement est d'environ 5 cents et celui du dernier 12 cents pour 15 livres anglaises de graines, quantité suffisante pour ensemençer un acre.

Les natifs du Tanganyika et du Nyassaland combattent le charbon des épis en consommant les épis atteints dès les premiers signes de l'infection. (*The Review of Applied Mycology*, Vol. XI, part. 4, page 235, avril 1932, Kew, Surrey.)

### La rouille.

Les sorghos sont sujets aux attaques de deux rouilles (*Puccinia Sorghi* Schw. et *P. purpurea* Cooke); mais les moyens de lutte sont peu efficaces, leurs dégâts sont faibles. Lorsque les rouilles sont abondantes, les feuilles sèchent prématurément et diminuent la valeur fourragère.

Le trempage des graines dans des solutions antiseptiques, comme nous l'avons renseigné à la rubrique des charbons, est nécessaire pour diminuer la dispersion des rouilles.

### La cercosporiose.

*Cercospora Sorghi* E. et E. attaque également les Kafirs, le sorgho à balai et les Mills, en produisant des taches sur les feuilles. Il en résulte aussi une réduction de la valeur fourragère.

### La brouissure (*Bacillus Sorghi*).

Cette maladie se manifeste par l'apparition de taches rouges ou brunes sur les feuilles ou sur les gaines foliaires. Elle s'étend vers le bas de la plante et les racines peuvent en être atteintes de la même façon. Lorsque l'infection se produit pendant le jeune âge des plantes, elles finissent par mourir. La décoloration des feuilles est le plus marquée à l'intérieur des gaines.

Le bacille du sorgho hiverne dans des tiges qui ont porté la maladie et c'est pourquoi il faut détruire celles-ci soigneusement par le feu. Un autre moyen de lutte est la rotation des cultures.

### Éléments nutritifs contenus dans divers sorghos.

Wilcox et Smith ont réuni dans l'ouvrage *Farmers Cyclopedia of Agriculture* (Orange Judd Company, New-York et Chicago) les chiffres indiquant la teneur en éléments nutritifs de certaines variétés de sorgho pour les diverses parties de la plante. Ils proviennent du *Farmers Bulletin*, n° 22, du Département de l'Agriculture des Etats-Unis et d'autres sources.

|                               | Humidité | Cendres | Protéine | Fibres | Matières<br>extract. non azotées | Graisse |
|-------------------------------|----------|---------|----------|--------|----------------------------------|---------|
| Foin de sorgho à balai .....  | 9.4      | 5.7     | 3.9      | 36.8   | 42.4                             | 1.8     |
| Grains de Durra .....         | 10.3     | 5.7     | 4.4      | 33.4   | 44.4                             | 1.8     |
| Grains d'Egyptian Corn .....  | 8.2      | 1.8     | 13.1     | 1.6    | 70.5                             | 4.8     |
| Foin de Johnson Grass .....   | 10.2     | 6.1     | 7.2      | 28.5   | 45.9                             | 2.1     |
| Grains de Kafir .....         | 12.5     | 1.3     | 10.9     | 1.9    | 70.5                             | 2.9     |
| Fourrage sec de Kafir .....   | 19.2     | 8.0     | 4.8      | 26.8   | 39.6                             | 1.6     |
| Fourrage vert de Kafir .....  | 73.0     | 2.0     | 2.3      | 6.9    | 15.1                             | 0.7     |
| Epis mûrs de Milo maize ..... | 15.7     | 1.7     | 8.2      | 8.4    | 63.1                             | 2.8     |
| Graines de sorgho sucré ..... | 12.8     | 2.1     | 9.1      | 2.6    | 69.8                             | 3.6     |
| Sorgho sucré ensilé .....     | 76.1     | 1.1     | 0.8      | 6.4    | 15.3                             | 0.3     |
| Fourrage vert de sorgho sucré | 79.4     | 1.1     | 1.3      | 6.1    | 11.6                             | 0.5     |

Dans « *Voederstoffen* », *Mededeelingen uitgaande van het Departement van Landbouw*, n° 8 (Batavia, G. Kolff & C<sup>ie</sup>, 1909), le D<sup>r</sup> J. Dekker renseigne qu'à Java le sorgho se cultive davantage pour les grains que pour le fourrage qui cependant est mangé avec avidité.

Pour les analyses suivantes, le Laboratoire d'analyses agricoles s'est servi de jeunes feuilles, longues d'environ 60 centimètres.

#### En p. c. de substance séchée à l'air libre:

| Humidité<br>du produit<br>frais | Azote | Albumine | Cendres | Graisse | Fibre<br>brute | Matières<br>extractives<br>non azotées |
|---------------------------------|-------|----------|---------|---------|----------------|----------------------------------------|
| 87.5                            | 1.47  | 9.19     | 13.38   | 3.18    | 31.30          | 26.54                                  |

#### En p. c. de substance sèche:

| Humidité<br>du produit<br>frais | Azote | Albumine | Cendres | Graisse | Fibre<br>brute | Matières<br>extractives<br>non azotées |
|---------------------------------|-------|----------|---------|---------|----------------|----------------------------------------|
| 87.5                            | 17.5  | 10.94    | 15.92   | 3.78    | 37.25          | 32.11                                  |

#### Analyse des cendres de sorgho en fleurs

| Cendres<br>pures | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | CaO  | MgO  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | SO <sub>3</sub> | SiO <sub>2</sub> | Cl |
|------------------|------------------|-------------------|------|------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------------|----|
| 6.18             | 28.02            | 13.64             | 9.41 | 4.14 | 0.99                           | 5.97                          | 3.39            | 28.20            | 9  |

#### Fourrage vert

Calculé d'après la matière sèche:

| Humidité<br>du produit<br>frais | Albumine | Cendres | Graisse | Fibre<br>brute | Matières<br>amylacées |
|---------------------------------|----------|---------|---------|----------------|-----------------------|
| 87.5                            | 10.94    | 15.92   | 3.78    | 37.25          | 32.11                 |

#### Graines

Calculé sur matière sèche:

| Humidité<br>du produit<br>frais | Albumine | Cendres | Graisse | Fibre<br>brute | Matières<br>amylacées |
|---------------------------------|----------|---------|---------|----------------|-----------------------|
| 11.5                            | 10.2     | 3.4     | 4.0     | 4.1            | 78.3                  |

## Variétés de sorgho expédiées au Gouvernement du Ruanda-Urundi et à la station expérimentale de Mukishi (District du Lomami). (Mars 1931)

### Feterita. — Sorgho céréale.

Le Feterita est originaire du Soudan, où il est abondamment cultivé. Il fut introduit aux Etats-Unis en 1906. Il ressemble au Milo, bien que ses panicules soient droites. Ses panicules sont plus allongées et ses grains blancs légèrement bleuâtres sont un peu plus gros que ceux du Mil. Il semble pouvoir encore mieux supporter la sécheresse que celui-ci, mais en revanche lorsque la saison est humide, il réussit moins bien que lui. Il donne des récoltes dans des conditions de sécheresse telles que le Mil lui-même ne réussit pas.

### Dawn Kafir. — Kafir aurore.

Sorgho non sucré employé comme céréale et comme fourrage. Dérive du Blackhull. Forme hâtive et naine obtenue et développée depuis une dizaine d'années par le Département de l'Agriculture des Etats-Unis. Sa taille est de 0<sup>m</sup>90 à 1<sup>m</sup>40 dans les terrains secs. Mûrit en 105 à 125 jours.

La forme naine et la précocité sont des qualités importantes pour obtenir un bon rendement dans des régions sèches. La culture de cette variété reçoit, chaque année, de l'extension aux Etats-Unis.

### Pink Kafir. — Kafir rose.

Sorgho non sucré employé comme fourrage.

Cultivé dans le Kansas, donne de bonnes récoltes, même dans des conditions médiocres. Provient probablement d'un croisement naturel entre le Kafir blanc et le Kafir rouge.

Variété très hâtive. Elle pousse à la manière du Kafir blanc.

Sa panicule ressemble à celle du Kafir rouge comme forme et comme taille, mais ses glumes sont de couleur grise et ses grains sont rouges ou roses.

### Blackhull Kafir. — Kafir à glumes noires.

Sorgho non sucré employé comme céréale et comme fourrage. Ses tiges vigoureuses contiennent un jus un peu acide; demande 115 à 140 jours pour arriver à maturité. Il n'est pas aussi hâtif que les autres. Ses tiges atteignent 1<sup>m</sup>50 à 1<sup>m</sup>80 dans les terrains secs et davantage ailleurs. Les feuilles sont au nombre de 12 à 16, ou plus. Elles ont de 60 à 90 centimètres de long et 7 à 13 de large. Les panicules sont lourdes et compactes. Elles ont de 25 à 35 centimètres de long avec des glumes noires et des grains blancs.

Cette variété n'est pas aussi précoce que le Kafir aurore. Elle mûrit moins bien dans les pays d'altitude, étant moins hâtive que les précédentes; c'est cependant la principale variété commerciale des Etats-Unis.

### Dwarf yellow Milo (Milo nain jaune). — Sorgho céréale.

Ressemble au *Milo standard* (Milo type), mais sa taille ne dépasse pas 0<sup>m</sup>90 à 1<sup>m</sup>20, selon les conditions de la saison; elle est de 40 à 60 centimètres plus petite que le standard lorsqu'ils sont cultivés dans les mêmes conditions. Le Milo nain couvre au moins la moitié de la surface cultivée en Milo aux Etats-Unis.

### Early Sumac Sorgho. — Sorgho sucré.

Sorgho à fourrage. Panicule de forme cylindrique et serrée. Ses grains brun rougeâtre sont les plus petits des sorghos sucrés. La tige forte et trapue est pourvue abondamment de feuilles; elle atteint 2 à 3 mètres de haut.

Son développement est uniforme et l'arrivée à maturité est généralement régulière. Ce sorgho mûrit en 90 à 120 jours. C'est une variété cultivée seulement dans le sud des Etats-Unis pour le fourrage et le sirop.

### Atlas Sorgho.

L'*Atlas* est une sélection pédigrée issue d'un croisement entre la variété Kafir *Blackhull* et le sorgho sucré *Sourless*, réalisée par J. N. Farr de Stoodon, Kansas. On planta les hybrides qu'il envoya à la station du Kansas en 1923, et l'on sélectionna la race *Atlas*.

La variété *Atlas* a donné de bons rendements en fourrage et en grains. Ses avantages sont: des tiges résistantes à la verse et un grain blanc et savoureux qu'elle tient du géniteur Kafir. Les tiges sucrées et l'absence de feuilles lui viennent du sorgho sucré sourless.

Excellent sorgho fourrager et céréale.

## CONCLUSION

L'introduction du sorgho dans les grandes plaines du Sud-Ouest des Etats-Unis d'Amérique a permis d'améliorer les conditions d'exploitation des élevages qui constituent l'élément principal du développement de cette région. Nous voyons dans ce fait un exemple à suivre par les éleveurs du Congo belge.

De la prospérité des élevages dépendent, au Congo belge, les progrès de l'agriculture considérée dans son ensemble. Des animaux de trait sont nécessaires en vue de l'emploi des instruments aratoires et pour le transport des engrais et des récoltes.

De sérieux avantages peuvent être obtenus dans notre Colonie par la culture du sorgho, lorsqu'elle sera entreprise au moyen de procédés semblables à ceux des Américains.

Le sorgho est un aliment important pour plusieurs tribus congolaises, comme au Soudan et en Afrique orientale et australe. Il donne encore des résultats là où le maïs ne vient plus, par suite de la sécheresse ou de la pauvreté du sol. « Le rendement moyen par acre au Kansas est plus élevé que celui du maïs, et en Oklahoma il lui est supérieur de 70 p. c., malgré des soins culturaux insuffisants », dit Carleton R. Ball. La teneur en matières protéiques est élevée chez le sorgho. Cette céréale est le blé des Noirs et il serait peut-être irrationnel, dans certaines conditions, de lui substituer une autre culture.

A la base de l'extension à donner à la culture du sorgho se place la sélection des éléments de culture. Non seulement on doit poursuivre l'amélioration par voie de sélection des variétés introduites récemment des Etats-Unis, mais il convient de cultiver des lignées pures de certaines variétés se rencontrant dans les champs indigènes, afin d'en reconnaître les qualités éventuelles.

Un inventaire des variétés connues des natifs du Congo belge présenterait une réelle utilité, en vue des recherches à entreprendre sur la situation économique du sorgho dans notre Colonie.

# Rapport d'Inspection phytopathologique des Cultures de la Régie des Plantations de la Colonie

(Rayon de Stanleyville)

par R.-L. STEYAERT,  
Mycologiste de la Colonie.

Ce groupe de plantations offre, comme on le sait, une grande diversité de cultures, ce qui nous a permis d'avoir une juste idée d'ensemble des maladies dont souffrent les grandes cultures sous le climat congolais.

Notre première visite fut pour Barumbu, qui est voué presque exclusivement à la plantation de l'Elaeis et du cacaoyer. Cette dernière culture est néanmoins destinée à disparaître.

Ensuite, nous sommes revenus vers Yangambi où l'Hévéa, l'Elaeis et le café ont attiré notre attention. Au km. 5, diverses cultures sont à l'essai; quelques petites affections y ont été constatées. N'Gazi est planté presque entièrement d'hévéas. Le cacao y est cultivé accessoirement.

Ayant fait une rapide esquisse de la nature des cultures visitées, nous passerons en revue les différentes affections.

## BARUMBU

### ELAEIS GUINEENSIS

#### **Ganoderma applanatum** (Pers.) Pat.

A la plantation de Barumbu, le palmier souffre principalement d'une maladie du tronc due au *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.

*Aspect extérieur.* — En l'absence de carpophores, on reconnaît un arbre atteint au fait que les palmes les plus externes s'affaissent et pendent le long du tronc. Seules subsistent, érigées, les palmes les plus

jeunes du centre (fig. 40). Mais, généralement, un arbre atteint est porteur à la base du tronc de grands carpophores bruns bordés de blanc (fig. 41 et 42).

Jusqu'à présent, on avait pensé que seuls les vieux arbres pouvaient être atteints. Nos observations permettent de conclure que des arbres n'ayant pas encore fructifié peuvent être mortellement atteints : nous avons pu le constater dans le champ dénommé champ C.



(Photo Steyaert).

Fig. 40. — Aspect d'un *Elaeis* atteint par le *Ganoderma applanatum* (Pers) Pat. Noter que les palmes les plus externes de la couronne se sont affaissées et pendent le long du tronc. A la base on distingue les carpophores.

Cette affection n'est donc pas à négliger *a priori*. Si l'on veut bien considérer qu'actuellement la culture du palmier *Elaeis* repose sur des éléments rudimentaires : palmeraies naturelles ou aménagées, plantations faites avec des graines provenant d'arbres de la forêt, d'où rendements relativement faibles, il est facile à comprendre que les arbres gardent encore leur résistance naturelle. Il n'en sera certainement pas de même lorsque la culture de l'*Elaeis* se sera perfectionnée et qu'il aura subi une sélection. De plus, les plantations seront faites

sur une plus grande étendue. N'oublions pas l'exemple de l'Hévéa qui au début de sa culture était considéré comme d'une résistance à toute épreuve vis-à-vis des maladies. Vingt-cinq années de culture ont malheureusement démenti cette appréciation trop optimiste.

Le jeune arbre malade, découvert dans le champ C, a servi comme un excellent matériel d'étude. Il voisinait, à 2 mètres, avec la souche d'un palmier mort. Nous rappelant la biologie (au point de vue de la



(Photo Steyaert).

Fig. 41. — Base du tronc de l'*Elaeis* de la fig. 40.  
On remarque les carpophores insérés en console sur le tronc.

reproduction) du *Rigidoporus microporus* (*Fomes lignosus*) qui, dans la classification botanique, est très voisin du *Ganoderma applanatum*, nous avons voulu vérifier la présence ou l'absence de rhizomorphes.

Le jeune arbre a été déterré avec le maximum d'appareil racinaire, et la terre a été fouillée entre l'arbre et la souche. Rien n'a pu être constaté. Sur l'arbre déterré nous avons fait plusieurs prélèvements de racines qui présentaient des symptômes de maladie et qui ont été examinées au laboratoire. Nous dirons à ce sujet quelques mots plus loin.

Le jeune tronc fut ensuite fendu et la section examinée (fig. 44). Le tronc était entier et ne présentait pas de cavité centrale. Latéralement il présentait une zone en décomposition qui est indiquée dans la fig. 44 par la zone hachurée. La cavité centrale, que plusieurs auteurs ont signalée, serait, par conséquent, à notre avis, due à l'action d'éléments saprophytiques. Ces observations ont d'ailleurs été faites sur des arbres assez âgés. Les carpophores trouvés ont tous été prélevés sur la zone en décomposition. En nous basant sur l'étude des racines de l'*Elaeis guineensis* faite par le Comte J. de Briey, l'examen des racines prélevées nous a permis de faire les constatations suivantes : l'exoderme est friable et cède sous la pression du doigt. Le parenchyme grillagé et le métaxylème sont abondamment parcourus par des filaments mycéliens, d'environ 2 microns d'épaisseur, tandis que la moelle a disparu. La désorganisation de ces tissus est telle qu'il est impossible de faire une coupe à main levée où tous les éléments soient restés en place. Nul doute que les racines soient infectées et qu'elles aient permis l'entrée du parasite dans la plante.

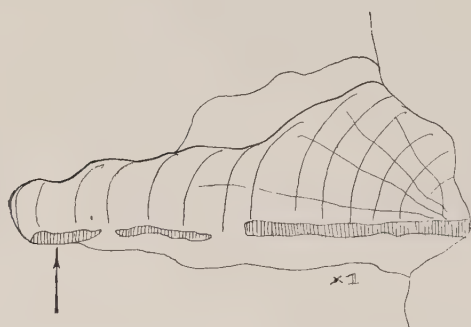


Fig. 42. — Coupe schématique d'un carpophore. Le tissu fondamental s'est développé par couches concentriques. La zone hachurée verticalement représente le tissu fertile à pores. Seuls les pores les plus périphériques, dans le tissu blanc, sont fertiles.

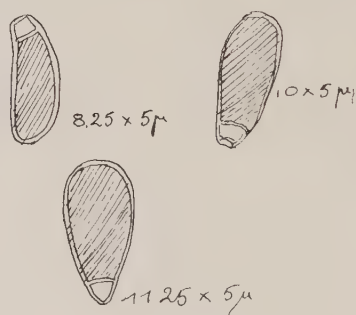


Fig. 43. — Spores du *Gaeumderma applanatum*. A la base il existe une seconde petite cellule hyaline.

En résumé, nos observations nous ont amené aux constatations suivantes :

- 1° Absence de rhizomorphes ;
- 2° Les racines sont profondément désorganisées et abondamment parcourues par du mycélium ;
- 3° Abondance de carpophores ; ceux-ci sont fertiles.

Ces éléments nous permettent d'élaborer l'hypothèse suivante.

S'il y a absence de rhizomorphes, il y a de grandes chances pour que la reproduction doive se faire par spores. Ce fait serait à notre

avis corroboré par la facilité avec laquelle le cryptogame forme ses organes de reproduction sporifère, à l'inverse du *Rigidoporus microporus* qui ne produit qu'accessoirement ses formes parfaites de reproduction.

Le processus de reproduction du *Ganoderma* serait alors le suivant : la spore émise par le carpophore et emportée par le vent, tomberait à proximité d'un arbre, y germerait et s'attaquerait aux racines traçantes de la périphérie. Comme c'est à ces racines que correspondent les feuilles les plus externes, celles-ci seraient les premières à souffrir de l'attaque.

Le lecteur voudra bien considérer ce développement de la question comme purement hypothétique et ne pas lui attribuer d'autre portée que celle de servir de base à des recherches ultérieures.

Une coupe dans un carpophore nous montre qu'il est constitué par une assise de texture compacte formée d'un mycélium disposé plutôt concentriquement (fig. 42). Cette assise est disposée en console

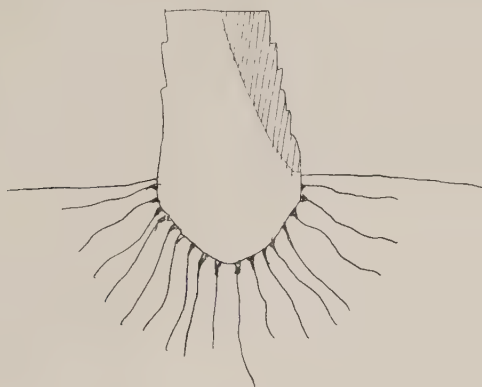


Fig. 44. — Coupe schématique du jeune arbre atteint par le *Ganoderma applanatum* trouvé dans le champ C à Barumbu. La zone hachurée représente la partie du tronc en décomposition sur laquelle furent trouvés les carpophores.

relativement au support. On distingue à la face inférieure des carpophores des zones blanches bordant la masse brune de ceux-ci. Ces zones blanches, qui sont les parties jeunes, sont finement ponctuées de pores donnant entrée à de fines tubulures garnies intérieurement d'un hyménium d'où naissent les basides, lesquelles à leur tour portent quatre stérigmates engendrant les spores (fig. 43). Les spores sont ovalaires et colorées en brun ; à la base, on remarque une seconde cavité hyaline. Les dimensions de la spore varient de 7,5 à 11,25 sur 5 microns.

*Moyens de lutte.* — Le mode de propagation du *Ganoderma applanatum* étant encore imparfaitement connu, il ne nous est pas possible de formuler des règles bien précises. En tout cas, nous préconiserions la technique suivante.

Les carpophores repérés seraient *avant tout* badigeonnés à la face inférieure à l'aide de carbolineum, principalement dans les parties blanches. Ensuite, on procéderait à l'enlèvement des carpophores. Le badigeonnage préalable à l'aide d'un désinfectant a pour but d'empêcher la dissémination des spores pendant la manipulation du carpophore. L'opération devrait pouvoir être complétée par l'enlèvement de l'arbre malade et son incinération. Mais cette opération demande beaucoup de main-d'œuvre; elle n'est donc à préconiser qu'avec circonspection.

### **Ficus spec.**

L'*Elaeis* a comme hémiparasite un *Ficus* qui, parfois, peut être très désagréable. Les phanérogames de ce genre, quoique n'étant pas à proprement parler des parasites, entraînent fréquemment la mort du support.

Les indentations du tronc du palmier, où s'accumule de l'humus, offrent aux graines du *Ficus* un endroit idéal pour la germination. Il émet des racines fixatrices et une racine nourricière qui descend le long de l'arbre pour pénétrer dans le sol. Le *Ficus* en se développant enserre le palmier et en amène la mort par strangulation. Ces hémiparasites doivent être enlevés à l'état jeune. Toutefois, il est bon de faire l'ablation de la couronne du *Ficus*, afin d'éviter sa reproduction. Tenter d'enlever complètement celui-ci demanderait beaucoup de main-d'œuvre et l'on risquerait d'abîmer fortement l'arbre.

### THEOBROMA CACAO

#### **Rigidoporus (Fomes) microporus.**

Les racines du cacaoyer peuvent être atteintes au même titre que l'Hévéa et le caféier, par le *Rigidoporus* (Fomes) *microporus*. Dans la plantation de Likakula nous avons pu relever la présence d'un cas de cette attaque. Ce cryptogame ne semble pas, cependant, faire dans les cacaoyères autant de dégâts que dans les autres cultures, quoique l'aspect extérieur de la maladie soit le même.

L'arbre perd petit à petit toute sa couronne, pour ne laisser en fin de compte qu'un tronc surmonté de quelques feuilles. A la moindre pression, l'arbre cède facilement et se renverse.

Le traitement par fossé d'isolement est également à préconiser.

### Chancres sur branches.

Les branches des cacaoyers souffrent d'une affection que nous n'avons malheureusement pas pu déterminer. Sur les rameaux, on distingue des chancres allongés dans le sens longitudinal. Ces chancres intéressent surtout le tissu libérien. On distingue facilement au microscope les tissus cicatrisés qui tendent à refermer la plaie. Pathologiquement, le tissu ligneux est intact, mais on distingue cependant dans les vaisseaux un mycelium blanc de deux microns d'épaisseur environ.

Dans les rayons médullaires et la moelle, on distingue, par contre, outre le mycelium blanc, un mycelium brun de 4 microns d'épaisseur. Ce dernier répond à la description de celui du *Diplodia theobromae*. Il ne serait ici donc qu'un parasite de blessure. Dans « Diseases of Crop Plants in the Lesser Antilles », Nowell décrit et donne des gravures d'une affection du cacaoyer où les dégâts ont de fortes ressemblances avec ceux que nous avons constatés. Dans le cas décrit par Nowell, les dégâts sont dus au *Cephaleuros virescens* Kunze.

Dans sa contribution à l'étude du *Sahlbergella singularis* Hagl. (« Bulletin Agricole du Congo Belge », vol. XXII, n° 1, 1931), Bredo parle de crevasses similaires. L'extrême fréquence des *Sahlbergella* à Barumbu nous ferait donc plutôt opiner dans ce sens, ce qui, d'autre part, corroborerait notre hypothèse des cryptogames saprophytes.

### Toile blanche des feuilles. « Threadblight ». — « Spinnwebziekte ».

Le groupe de champignons donnant cet aspect de maladie comprend, à notre avis, les ennemis cryptogamiques les plus dangereux de la partie aérienne du cacaoyer. Nous parlons intentionnellement au pluriel, parce que nous avons pu en déterminer trois espèces différentes. Nul doute qu'une étude plus approfondie du sujet en révélerait encore d'autres. D'ailleurs, Steinman, dans son livre « Ziekten en Plagen van Hevea Brasiliensis », donne la classification suivante :

« Echte spinnwebziekten :

» 1° Corticium;

» 2° Marasmioïde zonder « ankerzellen »;

» 3° Marasmioïde met « ankerzellen ».

L'étude des échantillons récoltés nous a permis de distinguer trois types différents : types A, B et C (*sensu nobis*).

*Type A.* — Les échantillons n°s C 362 et C 363 sont composés de deux mycéliums d'aspects différents :

Le premier, assez gros (fig. 45 d), d'environ  $4\mu 35$ , et le second, plus fin, de  $1\mu 5$  à  $2\mu 8$  (fig. 45 e). Le premier est à parois fines et est nettement cloisonné, tandis que le second est à parois épaisses, jusqu'à rendre le lumen peu visible. Celui-ci est en général assez noueux, tandis que la fragilité du premier rend son étude assez difficile. Cette difficulté est encore accrue du fait qu'il est situé en profondeur dans le cordon mycélien. Le premier constitue vraisemblablement l'enveloppe du cordon.

Examiné au faible grossissement, un cordon mycélien se trouve porteur de cellules de forme particulière répandues assez régulièrement sur sa surface. Ces cellules affectent des formes assez inusitées



Fig. 45. — a) Mycélium à parois épaisses montrant un brusque renflement; b) Cellule à appendices mamelliformes portée par du mycélium à parois épaisses et contenant une masse de coloration vert brunâtre; c) Cellule à appendices mamelliformes contenant une masse d'un brun franc; d) Mycélium de gros diamètre et à parois minces; e) Mycélium à parois épaisses.

(fig. 45 b) ; formées d'un corps principal de forme ronde, elles portent des appendices mamelliformes et sont colorées en brun terre de Sienne très vif. A un examen plus attentif, on remarque que bon nombre de ces cellules sont hyalines. Nous ne pouvons expliquer autrement ce phénomène qu'en les considérant comme les mêmes espèces de cellules, mais à des stades de maturité différents. Ces cellules sont portées par le mycélium du second type. Elles répondent à la description des « ankerzellen » de Steinman. *In situ*, nous n'avons jamais pu constater la présence des organes fructifères.

Ces deux échantillons rentrent donc dans la catégorie des *Marasmioides* à cellules ancrées.

Extérieurement, les dégâts dus à ce cryptogame sont reconnaissables au fait que les cordons mycéliens, après avoir parcouru la branche, en s'y étalant sur une largeur d'environ 0.5 à 2 mm., pénètrent dans la feuille, à l'insertion du pétiole, et en provoquent la nécrose complète; finalement, elle se dessèche et pend, blanche et décolorée, au bout d'un brin de cordon mycélien.



(Photo Steyaert).

Fig. 46. — Toile des feuilles type b (*sensu nobis*).

*Type B.* — En lui-même, le cryptogame présent sur notre échantillon n° C 364, n'offre pas un aspect extérieur différent du précédent. Il en diffère néanmoins par ses effets. Le mycélium, après avoir parcouru la branche, ne pénètre pas dans le limbe à l'insertion du pétiole. Il suit les grosses nervures et s'introduit dans le limbe en plusieurs endroits à la fois, irrégulièrement répartis sur la surface de la feuille.

L'examen microscopique est néanmoins un meilleur critère pour la différenciation. On constate ici une absence de cellules ancrées, malgré que le mycélium soit de constitution à peu près identique.

D'une épaisseur variant de 1.5 à 2.2 microns, il est, comme dans le cas précédent, à parois épaisses et lumen réduit.

*Type C.* — L'échantillon n° 365 se différencie microscopiquement des échantillons précédents, par l'étalement du cordon mycélien qui peut intéresser toute une moitié de la surface de la branche atteinte. Dans ce mycélinum étalé, on distingue cependant encore un cordon, fait de mycélium plus agrégé, qui le parcourt.

Les feuilles atteintes sont, comme dans le premier cas, complètement nécrosées et prennent une teinte blanche ou jaunâtre.

Microscopiquement ce type se distingue par un mycélium plus gros, variant de 1.5 à 3 microns, et à parois moins épaisses. Les cordons se distinguent surtout par la présence de corps cristalliformes, réfringents et hyalins.

Pour reconnaître provisoirement les trois cryptogames, on pourrait adopter la table dichotomique suivante :

- a) Mycélium produisant une nécrose blanchâtre de la feuille.
  - 1. Cordon mycélien filiforme et présence de cellules ancrées ..... type A
  - 2. Cordon mycélien s'étalant latéralement, absence de cellules ancrées et présence de corps cristalliformes ..... type C
- b) Mycélium pénétrant dans le limbe de la feuille sans produire une nécrose prononcée ..... type B

### **Marasmius equicrinis (fig. 47).**

Nous avons pu constater une abondance de ce cryptogame en certains endroits de la plantation. Nous n'avons pas remarqué cependant qu'il fasse plus de dégâts qu'aux Indes, où l'on ne s'en préoccupe guère.

Les champignons décrits dans les deux chapitres ci-dessus peuvent être combattus par des applications de carbolineum sur les branches lignifiées à une concentration de 5 %. Les tissus foliaires et les branchettes tendres doivent être coupés et incinérés.

### **Nécrose de la pointe des feuilles.**

Nous avons pu remarquer, répartis, çà et là, des arbres dont les feuilles avaient l'extrémité nécrosée. Cette nécrose intéressait rarement plus qu'un petit triangle, au sommet de la feuille, de plus de 2 cm. de hauteur. Dans quelques cas nous avons pu constater la présence d'un *Fusarium*. Nous attribuons plutôt ces lésions à la disparition brusque de l'ombrage. Il en résulte pour l'arbre un déséquilibre entre

la transpiration foliaire et l'absorption d'eau par les racines, ces dernières ne s'adaptant pas immédiatement à ce surcroît d'appel d'eau. On remarque fréquemment que ces plants voisinent avec des arbres tombés.

**Cabosses. — Colletotrichum spec.**

En parcourant les champs, nous constatons une abondance de cabosses atteintes par les *Sahlbergella*. De temps à autre, cependant,



(Photo Steyaert).

Fig. 47. — Crin de cheval.  
Branches portant du *Marasmius equicrinis*.

nous trouvions des cabosses présentant non pas les taches rondes caractéristiques des piqûres de cet hémiptère, mais des plages en dépression d'un brun foncé. Sur ces taches apparaissent des petits coussins nettement séparés les uns des autres et de coloration rosée.

Cette nécrose est due à l'attaque d'un *Colletotrichum spec. inc.* et les petites pulvérulences rosées ne sont que les acervules garnies de spores. La coloration des coussinets est importante à noter pour distinguer cette maladie des *Fusarium* saprophytes, qui viennent généralement après piqûres des *Sahlbergella* et qui sont blancs.

La description que nous faisons du cryptogame observé par nous est la suivante: acervules régulières à conidiophores régulièrement

dressés émergeant du tissu cortical en masses serrées. Trichomes présents et uniformément répartis dans la masse, certains légèrement renflés à la base. Parfois le renflement se trouve à mi-hauteur. Les pointes des trichomes sont hyalines. Les trichomes mesurent de 117 à 234 microns et sont mono- ou plus fréquemment bi-septés. Les spores sont plus ou moins cylindriques et produites en masses serrées. A l'état immature, la spore contient au milieu une gouttelette réfringente qui, si l'on n'y prend garde, peut faire croire à un septa. Les spores mesurent de  $22.5-35 \times 5-8.75$  microns. Ce cryptogame s'attaque aux cabosses à tous les stades de développement (fig. 48).

Des anthracnoses des cabosses ont déjà été signalées dans divers pays. Busse, dans le Cameroun, l'attribuait au *Colletotrichum incar-*

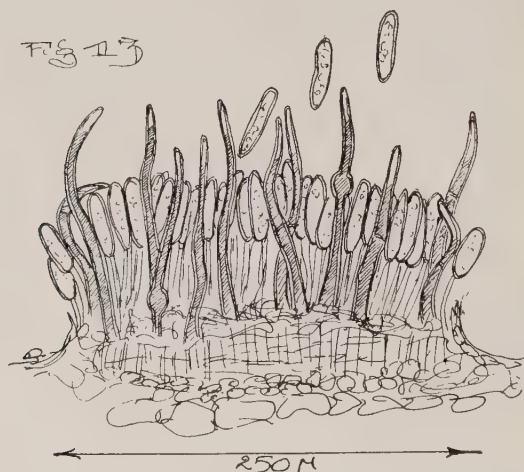


Fig. 48. — Coupe d'une acervule du *Colletotrichum spec.* provoquant la nécrose de la cabosse.

*natum* Zimm. Nous ne pouvons faire de même, car les dimensions que nous avons relevées diffèrent légèrement de celles données par Busse et les deux cryptogames diffèrent également sous d'autres rapports. Les spores de *C. incarnatum* Zimm. mesurent de 14 à 19.5 microns. Les spores sont produites en masses irrégulières. Les trichomes ne mesurent que 85 microns  $\times$  4-5 microns. D'autres *Colletotrichum* ont été décrits dans les Indes Occidentales, tels que *C. Theobromicolum* Delacroix, *C. luxificum* Van Hall et Drost et *C. Cradwickii* Bancroft. Nous n'avons malheureusement pas de documentation pour les distinguer du *Colletotrichum* décrit par nous.

Nowell donne quelques renseignements au sujet de la maladie produite par ces cryptogames : « Cette maladie est beaucoup moins fréquente dans les Iles sous le Vent que la pourriture par *Phytophthora*, mais peut apparaître dans des conditions de sécheresse pour lesquelles celle-ci est absente. »

L'absence de *Phytophthora* que nous avons pu constater au cours de nos recherches nous a, en effet, frappé. Il y a donc lieu de croire que le cacaoyer se trouve à Barumbu dans des conditions d'humidité non exagérées. N'oublions pas que le cacaoyer nécessite de fortes quantités d'eau et surtout un terrain profond et perméable.

### ***Diplodia theobromae.***

Sur les cabosses apparaissent des zones nécrosées qui, à un examen attentif à la loupe, se révèlent comme ayant une surface rugueuse. Ces minuscules protubérances résultent de la formation, sous la cuticule, d'un grand nombre de pycnides émettant des cirrhes blanchâtres formées de spores immatures. A ce stade, elles sont unicellulaires et hyalines, ce qui permet de les confondre aisément avec un *Phoma*. Mûres, les spores sont bicellulaires et d'un brun fuligineux; de plus, elles sont garnies superficiellement de raies dans le sens longitudinal.

On a souvent ergoté sur la nocuité du *Diplodia* et l'on a généralement reconnu que, par ses propres moyens, il pénètre difficilement dans les tissus sains. Advient-il une légère blessure que, de suite, la porte d'entrée est ouverte à l'infection. Nous nous permettons de douter réellement qu'il faille une blessure préalablement à son installation dans les tissus de l'hôte. Notre avis repose sur le fait qu'à Barumbu on trouve des quantités de cabosses absolument constellées de piqûres de *Sahlbergella*, sans que ces cabosses soient le moins du monde attaquées par le *Diplodia*; par contre, d'autres, à peu près indemnes de toute atteinte entomologique, en sont la proie.

En admettant même l'hypothèse qu'il faille préalablement une contusion des tissus qui, considérée en elle-même, ne serait pas préjudiciable, cela suffirait pour justifier amplement l'attention qu'il faut apporter à combattre cette maladie. Car, est-il possible d'éviter qu'une cabosse soit réellement indemne de toute contusion ou blessure?

Un grand pas dans la lutte contre cette maladie pourrait être fait en abandonnant la pratique de laisser à l'air libre, au coin des champs, les coques résultant de l'écabossage. Ces coques entretiennent réellement une culture de ce parasite. En creusant, à l'emplacement où a lieu habituellement l'écabossage, une fosse destinée à recevoir les coques, on peut facilement prévenir la dissémination des spores, en y enfouissant de la chaux avec les coques. Notons qu'après un certain temps ces fosses peuvent être vidées et, étant riche en calcium, l'humus qu'elles contiennent peut donner un très bon compost.

Dans les Indes Occidentales, il existe une forme de Dieback. Des multiples observations faites là-bas, il résulterait que cette affection est la conséquence de conditions climatiques défavorables, surtout du manque d'humidité.

## YANGAMBI

HÉVÉA

### **Rigidoporus (Fomes) microporus.**

Nous ne ferons que citer cette affection, car elle a déjà fait l'objet d'études suffisamment détaillées et répétées pour qu'elle ne soit plus ignorée. Elle est d'ailleurs systématiquement combattue à Yangambi. Notons toutefois la présence de fructifications en croûtes sur les racines d'un jeune arbre renversé. Le dépistage de ces fructifications devrait faire partie de la lutte contre la maladie. Nous n'avons pas pu découvrir des spores dans ces fructifications.

### **Brunissement du liber « Bruine binne bast » « Brown bast ».**

En général, les hévéas ne souffrent pas de maladies cryptogamiques du tronc. Pendant notre séjour à Yangambi, nous nous sommes surtout intéressé à l'étude du brunissement du liber. En suivant un saigneur dans le champ n° 52, notre attention fut attirée par l'arbre n° 30, dont le latex ne s'écoulait plus que sur une partie de l'incision. Pour vérifier si ce manque d'écoulement ne provenait pas d'une saignée mal exécutée, nous avons refait l'opération. Le résultat persistait dans la négative. Nous avons alors, au moyen d'un canif bien affilé, délimité la zone desséchée. A l'aide d'instruments de fortune, nous avons essayé d'appliquer la « schilmethode » des Indes Néerlandaises. Nous avons commencé par faire, au moyen d'une serpe, plusieurs incisions verticales, afin de délimiter des lanières d'environ 6 à 7 centimètres de large. Ensuite, nous avons procédé à l'enlèvement de l'écorce sur toute la longueur de l'incision. La fragilité de l'écorce nous a rendu cette opération assez difficile. Il n'a pas été possible d'obtenir des lanières de plus de 30 centimètres de long, ce qui nous a obligé à recommencer à trois reprises les opérations. L'écorce atteinte descendait jusqu'à la base du tronc (voir fig. 49). Sur le tronc, on pouvait voir nettement la trace de la zone de l'écorce malade, premièrement parce qu'elle était plus colorée; ensuite, parce qu'elle était sillonnée, dans le sens vertical, par de faibles ondulations fort rapprochées. La face intérieure de l'écorce présentait les mêmes rugosités. En attendant la régénération de l'écorce, nous avons protégé la partie écorcée au moyen d'un petit toit en feuillage (fig. 50).

L'examen microscopique nous a permis de retrouver toutes les caractéristiques du « Bruine binne bast ».

Une écorce saine montre dans une coupe une première couche de tissus riches en cellules pierreuses et une seconde couche contenant, concentriquement, plusieurs cercles de vaisseaux laticifères, qui normalement sont assez difficiles à distinguer des tissus avoisinants. Dans une écorce malade, on constate que les vaisseaux laticifères sont beaucoup plus apparents. Ils sont entourés d'une gomme jaunâtre et sont bloqués par une substance opaque. Cette gomme jaunâtre se retrouve autour d'autres cellules réparties sans ordre apparent dans



(Photo Steyaert).

Fig. 49. — Hévée atteint par le brunissement du liber. On distingue aisément la partie de l'écorce où l'écoulement de latex fait défaut.

les tissus avoisinants. Elle remplace le ciment pectique intercellulaire. Autour des vaisseaux laticifères ainsi atteints, on remarque qu'il se crée un halo de tissu cicatriciel qui tend à isoler le vaisseau des tissus environnants. Ces tissus anormaux se développant au cours de la progression de la maladie, donnent naissance aux nodules qui, dans un arbre fort atteint, déforment complètement l'écorce.

On distingue facilement une écorce atteinte d'une écorce saine par l'hyperthrophie des assises contenant les vaisseaux laticifères. Ces tissus hypertrophiés prennent une coloration plus foncée.

L'origine de cette maladie est encore fort obscure. On s'accorde généralement à lui reconnaître des causes physiologiques encore assez hypothétiques. On a remarqué aux Indes Néerlandaises et en Malaisie qu'il y avait une certaine corrélation entre l'intensité des saignées et la fréquence de la maladie. Steinman, dans son livre « Ziekten en Plagen van Hevea brasiliensis », donne les exemples suivants :



(Photo Steyaert).

Fig. 50. — L'arbre écorcé est protégé des rayons trop violents du soleil et de la pluie par un petit auvent en feuillage.

#### *Exploitation A.*

| Saignée sur          |                       | Nombre de cas        |
|----------------------|-----------------------|----------------------|
| 1/3 de circonférence | — tous les deux jours | — 11 % (après 3 ans) |
|                      | — journellement       | — 28 % »             |

#### *Exploitation B.*

|                      |                       |         |   |
|----------------------|-----------------------|---------|---|
| 1/3 de circonférence | — tous les deux jours | — 1.8 % | » |
|                      | — journellement       | — 8.7 % | » |

En adoptant un système rationnel de saignée, il est donc possible de faire régresser considérablement la maladie.

Comme traitement curatif, les Hollandais ont trouvé quatre méthodes différentes, dont les deux principales sont la méthode par grattage et la méthode par pelage. Le principe à la base des deux traitements est l'élimination des tissus malades.

La méthode par grattage consiste à éliminer au moyen d'un instrument recourbé et tranchant toute l'écorce atteinte, en prenant soin, bien entendu, de ne pas toucher le cambium et le bois. On laisse sécher la plaie pendant un jour et le lendemain on la badigeonne légèrement au moyen de carbolineum à 5 %. Cette méthode ne donne pas toute garantie quant à l'enlèvement complet des tissus malades. Une deuxième opération est souvent nécessaire après six mois.

Pour des cas très avancés où la couche brune est très voisine du cambium, on préfère la méthode par pelage. C'est cette méthode que nous avons appliquée à l'arbre en observation à Yangambi. On lui reconnaît le grand avantage d'avoir la certitude que l'on a effectivement enlevé toute l'écorce malade.

On achève généralement le traitement en enduisant la partie écorcée de mastic à greffer ou de paraffine chaude, afin de préserver le bois des saprophytes et des insectes foreurs. Outre l'avantage signalé plus haut, on a constaté que l'écorce de régénération est beaucoup plus épaisse et plus riche en vaisseaux laticifères. Ce système présente le désavantage qu'avec un personnel peu habile le cambium peut être blessé et que l'arbre peut même périr. Ces dernières raisons suffisent pour n'appliquer ce traitement que dans des cas fort avancés.

*Feuilles.* — Nous avons trouvé quelques feuilles atteintes de «Hagelschot » sur lesquelles nous n'avons pu constater de cryptogames. Nous n'attachons qu'une minime importance à cette maladie, vu son peu de fréquence et ses faibles dégâts.

## COFFEA ROBUSTA

Le Coffea Robusta n'est planté à Yangambi que comme culture temporaire qui est éliminée petit à petit au fur et à mesure que les hévéas prennent de l'âge. Nous signalons toutefois une maladie des feuilles que nous attribuons à un *Conithyrium* spec. Il provoque des taches brunes assez nettement délimitées sans zone de transition entre le tissu malade et le tissu sain. Les contours de la tache sont plus ou moins arrondis et elle peut avoir 1 à 2 centimètres de diamètre.

De divers côtés nous avons reçu des échantillons présentant les mêmes symptômes. Nous avons trouvé chaque fois le parasite en société d'un *Leptosphaeria* ou d'un *Metasphaeria*. Ces deux cryptogames s'identifieront probablement sous un même nom. Nous ne donnons pas actuellement une description plus détaillée de ce cas : nous nous proposons de le faire lorsque nous aurons pu rassembler plus de matériel.

### ELAEIS GUINEENSIS

L'Elaeis est atteint à Yangambi d'une maladie des feuilles que nous n'avons pu constater, avec autant de gravité, à Barumbu : elle nous y était d'ailleurs passée presque inaperçue.

Les feuilles commencent par présenter sur le limbe des taches orangées ou plutôt couleur de rouille aux contours absolument irréguliers, affectant même parfois des formes très désordonnées. Vers le centre, on remarque une tache d'un brun foncé. Ces taches finissent par prendre une coloration gris brunâtre et confluer en de grandes taches piquées d'une multitude de petits points noirs.

Le limbe des folioles fortement atteintes se recroqueville sous la nervure principale, ce qui fait prendre à cette dernière une courbure caractéristique. Une feuille atteinte prend l'aspect d'un thorax de squelette.

Les petits points noirs que l'on distingue aisément à l'œil nu sur les taches grises, sont les points d'émergence de conceptacles stromatiques dans lesquels malgré toutes nos recherches, nous n'avons pu trouver des spores. L'identité du parasite nous restera donc malheureusement inconnue.

Ces stromes naissent aux dépens de la seconde couche de cellules du tissu épidermique et vivent pendant quelque temps aux dépens des tissus fondamentaux de la feuille. Ce n'est qu'après avoir atteint une certaine taille qu'ils crèvent l'épiderme pour émerger. Le strome est constitué de filaments dressés et à cellules d'environ 5 microns  $\times$  3,5 microns et de coloration fuligineuse. Ces cellules se rapprochant de la forme carrée, elles paraissent emplies comme du tissu cambial.

Il est à noter que le type d'Elaeis cultivé à Yangambi, le *tenera*, diffère assez bien de celui de Barumbu où le *dura* domine. Ce dernier serait-il plus résistant ? La question pourrait se poser. Nous ne pouvons conseiller pour le moment aucun moyen préventif, si ce n'est la propreté de la plantation et l'incinération des feuilles atteintes.

## KILOMETRE 5: SELECTION

VIGNA OLIGOSPERMA

### **Hypha** spec.

Le directeur de la station a attiré notre attention sur certaines taches de plants nécrosés qui advenaient dans un tapis de Vigna. A un examen détaillé, on remarque que les feuilles nécrosées sont pour ainsi dire cousues ensemble là où elles se touchent (fig. 51). Le directeur de la station avait observé qu'après de fortes rosées nocturnes le champignon se développait brusquement.

A l'examen microscopique, on remarque, en bordure des feuilles, un mycélium fait de filaments épais de 3.9-7 microns, fort sinueux, et contenant des gouttelettes réfringentes (fig. 52). Ce mycélium donne naissance à un mycélium fait de filaments rectilignes.



Fig. 51. — Dessin schématique représentant deux feuilles de *Vigna oligosperma* cousues ensemble par le mycélium de l'*Hypha* spec.



Fig. 52. — Mycélium de l'*Hypha* spec

D'après la table dichotomique de « Clement's Genera of fungi, edition 1931 », il s'agit d'un *Hypha* spec.

« Non parasite d'une algue, ne produit pas de sclérotés, non maculiforme, non rhizoïdique, non claviforme, floconneux, le mycélium est évanescent et sans corpuscules en forme de sporange .....

*Hypha*, spec. »

Une pulvérisation à la bouillie bordelaise aura probablement raison de l'infection si elle prenait un caractère grave.

### COFFEA ARABICA

Nous avons trouvé quelques feuilles atteintes par le *Cercospora coffeicola*. Il est assez curieux de constater que l'*Hemileia vastatrix*

n'a pas encore fait son apparition sur les arabicas, qui sont cependant dans un climat qui leur est absolument défavorable. Il serait intéressant de noter vers quelle époque de la végétation cette maladie apparaîtrait.

### HEVEA BRASILIENSIS

Les jeunes plants originaires de Java ont beaucoup souffert du *Fomes*. Par les soins donnés, on parviendra fort probablement à les sauver.

### N'GAZI

La visite des plantations de N'Gazi ne nous a pas fait constater d'autres maladies que celles décrites ci-dessus et nous n'avons pas d'autres observations à ajouter, sauf toutefois pour une affection du cacaoyer. Le directeur de la station nous signalait avoir observé à plusieurs reprises du *Corticium salmonicolor*. Après quelques recherches, il fut possible de retrouver un arbre atteint. Celui-ci présentait, en effet, à la face inférieure d'une branche primaire, une couche de mycélium rosé de texture très lâche. A première vue, nous pensions être en présence de ce *Corticium*. A notre grand étonnement, nous avons constaté, à notre arrivée au laboratoire, que ce cryptogame était doué d'évanescence, ce qui n'est certes pas un caractère du *Corticium salmonicolor*. De plus, l'aspect extérieur ne correspond pas avec la description qu'en fait Steinman (op. cit.).

Voici comment il le décrit : « De aantasting neemt gewoonlijk haar » oorsprong in takvorken, waardoor de bast uitwendig een dun, wit, » viltig vlies van schimmeldraden vertoont. In een ouder stadium ont- » staan rose-, later geelachtig wordende korsten waarin fijne barstjes » optreden, terwijl bij den rand de witte viltlaag soms als een witte » zoom nog voorhanden is ». Le champignon observé, quoique rose, n'était pas en forme de croûte et n'avait pas de bord blanc. Sous la couche mycélienne du *Corticium salmonicolor* l'écorce est toujours en décomposition, observation que nous n'avons pas faite dans le cas qui nous occupe.

Nous n'avons pas encore pu, au cours de nos voyages, constater la présence de ce cryptogame si abondant dans l'Insulinde et la partie tropicale de l'Asie. Jusqu'à preuve du contraire, nous nous sommes fait la conviction qu'il n'est pas indigène à l'Afrique et qu'il n'y a pas été introduit. Probablement ne trouve-t-il pas au Congo belge les conditions requises à son développement.

### LULA

#### COFFEA ROBUSTA ET KLAINEI

### Fomes.

Au point de vue mycologique, le plus grand ennemi des plantations de café de Lula est le *Rigidoporus* (*Fomes*) *microporus* qui continue à faire ses dégâts d'année en année. Notons qu'à Lula le sol

est très léger. Nous avons pu observer précédemment que cette texture du sol rendait les plantations beaucoup plus susceptibles aux atteintes de ce cryptogame. Nous ne voyons qu'un remède actuellement à cette situation, c'est de faire un usage plus libéral de chaux dans le traitement du sol après l'enlèvement des arbres atteints.

### **Tumeurs sur racines.**

Le *Coffea Klainei* forme à Lula une parcelle séparée, tout contre la forêt. Le directeur de la station nous fit remarquer des signes inquiétants de maladie.

Un nombre assez considérable d'arbres répartis en plusieurs groupes avaient perdu subitement, les uns après les autres, toutes leurs feuilles; d'autres montraient des signes évidents de dessèchement.

L'allure centrifuge de la maladie nous fit croire, en premier lieu, à une atteinte particulièrement virulente du *Fomes*. Il ne nous fut pas possible, cependant, après avoir déraciné plusieurs arbres, de constater la présence de rhizomorphes. Dans l'espoir de découvrir dans les tissus des indices d'attaques cryptogamiques, nous ramenions des échantillons au laboratoire, quand le surlendemain nous recevions de la part du directeur plusieurs échantillons de racines portant des tumeurs dendritiques, plutôt en forme d'éponges, qui allaient de la taille d'une petite noisette à celle d'un œuf (fig. 53). Ces tumeurs sont composées de tissus hypertrophiés à cellules relativement grandes. Une coupe dans un de ces dendrites permet de noter plusieurs couches différentes de cellules. La plus extérieure est formée de cellules plates de coloration jaunâtre qui en se desquamant s'arrondissent (dimensions: 20.15-10.1-16.12 microns). La seconde couche est composée de cellules plus grandes, mais affectant également une forme allongée, tandis que la plus interne est composée de cellules plus sphériques, qui laissent parfois des méats au point de soudure de plusieurs cellules (dimensions: 40.3-108.81  $\times$  28.21-60.45 microns). Ces dernières cellules contiennent des amas granuleux de coloration d'un brun jaunâtre clair. Par écrasement, ces amas se désagrègent et se montrent constitués de petits corpuscules en bâtonnets légèrement courbes et réfringents. Présumant la présence d'une bactérie, nous avons écrasé sur une lame une coupe faite dans un des dendrites. Le produit de l'écrasement a alors été traité comme un étalement et coloré au Ziehl-Neelsen. Ces corps bactériiformes se sont légèrement colorés en bleu, ils sont donc non acido-résistants. Au grossissement de 1,350 fois, on remarque, habituellement vers le centre, un point beaucoup plus intensément coloré. Ce point est parfois situé à une extrémité. Dans d'autres, d'assez fortes dimensions, on constate à l'endroit de ce point un étranglement. Les dimensions de ces corpuscules vont de 2.18-4.35  $\times$  0.87-1.16 microns. Avant de pouvoir nous prononcer définitivement au sujet de cette maladie, il nous faudra poursuivre plus en détail les recherches.

En tout cas, l'importance des dégâts que nous avons pu constater sur *Coffea Klainei* justifie que l'on s'en préoccupe assez sérieusement. Le directeur de la plantation de Lula a également constaté la maladie sur *Robusta*. Notons, pour finir, qu'en 1929, lors de la visite que nous avons faite à Lula, nous avons récolté une tumeur de ce genre de la grosseur d'un œuf de poule sur *Robusta* (notre échantillon n° C13), mais comme cet arbre était également atteint par le *Fomes*, nous n'avions pas attaché d'autre importance à ce que nous croyions être une manifestation tératologique.



(Photo Steyaert).

Fig. 53. — Racines de *Coffea Klainei* portant des tumeurs de diverses grosseurs.

En résumé, nous attirons l'attention sur les principales affections suivantes :

pour l'*Elaeis guineensis* :

- a) *Ganoderma applanatum* ;
- b) une affection des feuilles de nature encore inconnue.

pour le cacaoyer (*Theobroma cacao*) :

- a) Toile des feuilles ;
- b) *Diplodia cacaoicola* ;
- c) *Colletotrichum* spec. des cabosses.

pour l'hévéa (*Hevea brasiliensis*) :

- a) Brunissement du liber ;
- b) Hagelschot des feuilles ;
- c) *Rigidoporus microporus* (Fomes) des racines.

pour le café (*Coffea robusta*) :

- a) Tumeurs de nature probablement bactérienne des racines ;
- b) *Rigidoporus* (Fomes) *microporus*.

# Notes sur le Relèvement de l'Agriculture du Congo Belge <sup>(1)</sup>

par Edm. LEPLAE

Professeur à l'Université de Louvain,

Directeur Général de l'Agriculture au Ministère des Colonies, à Bruxelles.

## 5 - Résultats économiques et éducatifs de la culture obligatoire du coton Importance du salariat au Congo belge

Actuellement, les recettes des populations indigènes du Congo belge proviennent presque exclusivement du **salariat minier** et, dans une beaucoup moindre mesure, du **salariat agricole et commercial**.

Les habitants des régions qui n'ont ni mines, ni plantations sont d'une extrême pauvreté.

Même dans les milieux administratifs coloniaux, peu de personnes connaissent les conditions misérables dans lesquelles vit une population indigène lorsqu'elle doit subsister uniquement de ce qu'elle peut récolter dans la forêt ou les savanes et des produits de l'élevage du bétail ou de quelques petites cultures vivrières.

L'imposition de certaines cultures et surtout de la culture du coton vise à modifier cette situation malheureuse.

La nécessité absolue d'une intervention de l'autorité pour améliorer les conditions économiques de ces populations est illustrée par les relevés suivants.

### I. — INDIGENES VIVANT DE L'ELEVAGE DU BETAIL.

Prenons au Ruanda-Urundi, quatre territoires fort densément peuplés, dont les indigènes sont tous éleveurs de bétail, mais pratiquent aussi de petites cultures de vivres et se procurent encore quelques maigres ressources par l'exploitation de bois de chauffage, la récolte de la cire sauvage, la fabrication de tapis ou de paniers, la vente de hoes et couteaux, fabriqués par leurs forgerons.

Voici leurs revenus annuels, incroyablement minimes, tels qu'ils viennent d'être calculés par les autorités territoriales:

Territoires:

**Bururi:** 39,000 contribuables, revenu annuel par tête: fr. 13.55.

**Lubengeru:** 20,000 contribuables, revenu annuel par tête: fr. 19.87.

**Kabaya:** 15,500 contribuables, revenu annuel par tête: 20 francs.

**Biumba:** 25,000 contribuables, revenu annuel par tête: fr. 20.22.

Ce sont là des revenus annuels, c'est-à-dire la somme totale que chacun de ces indigènes pourra gagner en 1932, et dont il faudrait encore soustraire l'impôt dû à l'Etat.

Voilà donc 100,000 indigènes du Ruanda-Urundi, dont le revenu annuel par personne ne monte pas à 20 francs.

### II. — INDIGENES VIVANT DE PRODUITS DE CUEILLETTE.

Passons dans un district forestier du Congo belge. La situation est un peu meilleure, car l'indigène peut y cueillir les fruits du palmier à huile, vendre au commerce des amandes de palme et de l'huile, récolter du copal, tuer quelques éléphants, vendre du bois de chauffage aux bateaux du fleuve, cultiver un peu de riz et de vivres qu'il vendra aux Européens du district.

(1) Voir *Bulletin Agricole du Congo belge*, déc. 1931, pages 559 et suiv.

Dans le district de l'Aruwimi, district situé sur le fleuve, près de Stanleyville, donc dans une situation favorable au point de vue économique, la population comprend 80,000 contribuables, dont 70,000 ont retiré des cueillettes que je viens d'indiquer et pour l'année 1931, une recette totale de 3,280,600 francs, soit une recette annuelle par homme de 47 francs.

C'est vraiment encore bien peu de chose, et l'on doit se demander quels progrès économiques et sociaux un Gouvernement pourrait réaliser s'il se trouvait en présence de millions d'hommes dont les revenus resteraient aussi dérisoires.

Il faut donc absolument trouver des moyens d'augmenter les recettes. Ces moyens, quels sont-ils?

Il en est deux: Le premier, c'est l'introduction d'entreprises européennes, minières et agricoles, par exemple, des usines d'huilerie qui achètent aux indigènes les fruits des palmiers ou des plantations qui paient des salaires à de nombreux ouvriers.

Dans le district de l'Aruwimi, dont je viens de parler, il s'est heureusement établi de grandes huileries (H.C.B.) et plusieurs plantations. La situation économique fut transformée. L'achat de fruits de palme aux indigènes augmenta les recettes annuelles de 1 million de francs.

Mais l'augmentation de beaucoup la plus forte est provenue d'une tout autre source: les plantations européennes établies dans le district pour cultiver soit du café, soit des palmiers, ont engagé environ 10,000 hommes, et leur paient 30 francs par mois plus 5 à 7 francs par semaine pour la ration.

Or, ces 10,000 hommes ont fait, à eux seuls, une recette annuelle de 6 millions 200,000 francs.

De sorte que le revenu total du district, qui n'était qu'un peu supérieur à 3,000,000 de francs, monte, de par la création de ces exploitations européennes, à 10,000,000 de francs.

Ce chiffre correspond à une recette par tête de 125 francs, donc à peu près **trois fois autant** que ce que les indigènes recevaient avant l'arrivée des exploitations européennes.

Ce résultat est certes déjà très satisfaisant, mais d'aucuns lui reprochent de baser l'augmentation de prospérité des indigènes sur le salariat.

En fait, comme nous le disions au début de cette note, le Congo belge vit presque uniquement du salariat.

Cependant, il est à souhaiter que l'indigène, au lieu de rester à perpétuité un salarié, puisse vivre un jour en pleine indépendance, du produit de ses cultures. Et c'est ainsi qu'intervient le deuxième moyen de relèvement essayé au Congo; l'organisation chez les indigènes et par voie d'autorité de la culture annuelle d'un produit exportable: le coton.

### III. — INFLUENCE DE LA CULTURE DU COTON.

La culture qui se prête le mieux à ce genre de développement, celle que l'indigène apprend le plus facilement, et celle aussi qui a le grand avantage d'être faite au village même, en famille, c'est la culture du coton.

Il a fallu quinze ans d'efforts du Service Territorial, aidé par le Service de l'Agriculture, pour généraliser la culture du coton dans des districts importants tels que les deux Uélés.

L'influence heureuse de la culture du coton est clairement démontrée, malgré les bas prix de ce textile, par le relevé suivant, qui démontre aussi l'importance du salariat.

Dans le district de l'Uélé-Itimbiri, comptant 132.000 contribuables, les recettes de la population indigène sont estimées comme suit pour l'année 1932:

1° **Salariés:** 17,000:

Travailleurs des plantations et autres entreprises européennes:  
15,000;

Travailleurs employés à la construction du chemin de fer: 2,000;

Recettes: Salaire mensuel: 30 francs;

Ration par semaine: 5 francs..... 10,540,000.—

## 2° Indépendants.

### Cueillettes:

|                  |                            |                   |
|------------------|----------------------------|-------------------|
| Fruits de palme: | 1,000 t. à 0.10 le k...fr. | 100,000.—         |
| Palmistes:       | 1,500 t. à 0.30 le k.....  | 450,000.—         |
| Huile:           | 1,500 t. à 1.— le k.....   | 1,500,000.—       |
| Ivoire:          | 10 t. à 15.— le k.....     | 150,000.—         |
|                  |                            | <hr/> 2,200,000.— |

### Cultures:

|                                    |                           |                        |
|------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| Sésame:                            | 250 t. à 0.20 le k...fr.  | 150,000.—              |
| Paddy:                             | 2,000 t. à 0.15 le k..... | 300,000.—              |
| Vivres pour Européens.....         |                           | 200,000.—              |
|                                    |                           | <hr/> 550,000.—        |
|                                    |                           | 2,750,000.—            |
| Coton: 14,200 t. à 1.10 le k ..... |                           | 8,520,000.—            |
|                                    |                           | <hr/> Fr. 21,810,000.— |

### Recette annuelle par indigène (1932):

|                                                  |        |
|--------------------------------------------------|--------|
| Salariat, cueillettes, cultures et coton.....fr. | 165.20 |
| Idem, moins les salaires du chemin de fer.....   | 155.89 |
| Sans salariat, mais avec coton.....              | 85.40  |
| Sans salariat, ni coton .....                    | 20.80  |

Ce dernier chiffre est à retenir plus encore que les autres: sans salariat ni coton, ce grand district, un des plus beaux de la Colonie, serait presque sans ressources.

La culture du coton a eu pour premier résultat de permettre au contribuable de payer l'impôt rien que par la vente de sa petite récolte de coton.

Cet indigène continue d'ailleurs sa production ordinaire de vivres et de quelques autres produits qu'il vend au commerce européen. La recette provenant du coton est, en réalité, un supplément qui augmente très sensiblement la prospérité de ces populations. Mais, de plus, cette culture de coton exerce encore indirectement une influence encore plus favorable pour l'indigène, parce qu'elle lui donne automatiquement une plus grande étendue de terre défrichée, qu'il plantera de cultures vivrières. En effet, le coton n'occupe la terre que pendant cinq ou six mois. Soit avant, soit après cette culture, l'indigène plante des vivres de toutes espèces, dont il consomme une partie dans son alimentation familiale, tandis qu'il vend le reste au commerce ou aux Européens travaillant dans le district.

Remarquez, d'autre part, que la grande influence exercée sur la condition économique et la prospérité d'un district par la culture cotonnière provient précisément du fait que cette culture est obligatoire: tous les indigènes mâles, adultes et valides sont obligés de planter une certaine surface de coton, variant entre 5 et 6 ares dans les débuts et montant jusqu'à 25, 30 et même jusqu'à 40 ares dans les régions où les conditions sont favorables.

Il en résulte que le nombre des indigènes qui se mettent ainsi à cultiver le coton est extrêmement élevé. Ainsi, pour les régions cotonnières du Nord (Uélé, Ubanghi et celle du Sud, Maniéma, Lomami, Sankuru, Kasai et Kivu), le nombre total de planteurs de coton est estimé pour l'année 1931, à 497,580, soit donc, en chiffres ronds, 500,000 indigènes. Avec une femme et deux enfants par contribuable, le chiffre approche de 2,000,000 de personnes.

De tels résultats ne peuvent être obtenus en n'exerçant sur l'indigène qu'une propagande technique; il faut absolument aussi une certaine pression, c'est-à-dire, l'obligation pour ces indigènes de planter annuellement du coton.

Certes, on pourrait essayer d'introduire cette même culture au moyen de simples explications et conseils. Mais, dans une population encore aussi peu évoluée que celle du Congo belge, le résultat de cette propagande serait, pendant de très longues années, fort peu considérable. Si nous avions suivi cette méthode de persuasion, au lieu d'être arrivés en quinze ans à faire connaître la culture du coton à 500,000 hommes, nous aurions peut-être obtenu 25,000 ou 30,000 planteurs. Le résultat, au point de vue de la Colonie et des indigènes, serait resté infime.

On peut même se demander si l'on aurait jamais obtenu un résultat important. Je ne le crois pas. En effet, la culture du coton exige l'installation, en Afrique, **d'usines d'égrenage** dans lesquelles la graine de coton, encore munie de sa fibre, est apportée, passée dans des machines spéciales et débarrassée de la fibre blanche qui constitue le produit commercial.

Or, ces usines d'égrenage ne peuvent livrer du coton de bonne qualité qu'à la condition d'être munies de machines perfectionnées, achetées en Amérique ou en Angleterre, et dont l'expédition et l'installation en Afrique centrale, dans des locaux solidement construits en briques et couverts de tôle, entraînent des frais importants. Aussi chaque usine de force moyenne revient-elle à 200,000 et jusqu'à 300,000 francs et plus.

Ces usines ne peuvent travailler économiquement, c'est-à-dire faire leurs frais, qu'à la condition de recevoir chaque année une quantité de coton assez considérable, cultivée par un grand nombre d'indigènes.

Or, le Congo est fort peu peuplé. Chaque région ne compte qu'un petit nombre d'indigènes. On est donc obligé de construire un grand nombre d'usines. Actuellement, nous en avons au Congo plus d'une centaine.

Si nous avions essayé d'introduire la culture par simple persuasion, les quantités produites dans chaque région eussent été si faibles que nous n'aurions jamais obtenu que des industriels commerçants fassent les frais nécessaires pour construire des usines et donner au Congo l'équipement d'égrenage indispensable.

Pour cette raison aussi, l'emploi de la simple persuasion n'était pratiquement pas possible. Ou bien il fallait renoncer à faire du coton et, par conséquent, renoncer à fournir à la population une source sérieuse de revenus, ou bien il fallait prendre des mesures pour que, dans chaque région convenable, un très grand nombre d'indigènes produisent chacun une petite quantité de coton.

Certes, le principe de l'obligation ne plaît pas en Belgique. Il n'est pas étonnant que des critiques se soient élevées contre le système des cultures obligatoires. Mais lorsqu'on examine les conditions pratiques dans lesquelles nous nous trouvons placés au Congo, on arrive à la conclusion qu'un autre moyen ne pouvait être efficace.

D'ailleurs l'intention du Gouvernement n'a jamais été d'établir des cultures obligatoires de **manière permanente**. Non seulement le maintien indéfini d'un tel système ne peut nous plaire, mais d'autre part aussi, la propagande cotonnière, la surveillance des cultures, la distribution des graines, imposent au service territorial, déjà si occupé, un travail considérable et dont il s'est plaint à maintes reprises.

En fait, ce travail n'est accepté volontiers par nos fonctionnaires que depuis la crise, depuis qu'ils ont vu tomber presque à rien les prix de toutes les autres denrées, disparaître les firmes commerciales et régner dans toutes les régions de la Colonie un marasme économique presque complet.

Les autorités territoriales reconnaissent maintenant que le coton est une ressource indispensable, que c'est en fait la seule qui maintienne quelque prospérité dans les districts les plus importants, et qui permette de continuer les transports mécaniques sur route et le fonctionnement normal de la navigation fluviale. C'est aussi l'industrie qui permet de maintenir encore, malgré la crise, une certaine activité chez les indigènes et sur laquelle repose, en fait, dans de vastes régions, la possibilité pour l'Etat de percevoir l'impôt indigène.

Supprimer le coton serait, en ce moment, priver les plus beaux districts de notre territoire de toute activité productive.

Au point de vue du développement économique du Congo, la culture obligatoire du coton se justifie donc pleinement.

Mais n'est-elle pas critiquable du côté des sanctions appliquées aux indigènes qui refusent de planter, ou bien qui plantent ou récoltent mal leur coton?

Lorsque l'Etat déclare qu'un travail est obligatoire, l'ordre doit, sous peine d'être méconnu, être accompagné de sanctions éventuelles.

Ces sanctions, en ce qui concerne la culture du coton, ne sont que rarement appliquées. Certes, il en est des exemples et parfois dans l'un ou l'autre territoire, où la population se montrait spécialement réfractaire, quelques centaines d'indigènes furent frappés de peines de simple police, consistant ordinairement en quelques jours de prison.

Mais gardons-nous bien de comparer la sévérité de ces sanctions avec les peines d'emprisonnement telles qu'on les connaît en Europe.

Un Européen condamné à la prison subit d'abord une peine morale, une déconsidération qui n'existe nullement chez l'indigène. Puis la prison est loin d'être agréable à l'Européen. Pour l'indigène, quelque étonnant que cela paraisse, ce désavantage est infiniment moindre.

Quand l'indigène fait de la prison, il n'y séjourne en réalité que la nuit. Pendant la journée, il est employé à de petits travaux (nettoyer les routes ou les locaux de l'Etat, aider à certains travaux de construction, de terrassement, etc.). Enfin, il travaille comme il aurait travaillé s'il avait été réquisitionné pour contribuer à l'une ou l'autre construction ou à l'un ou l'autre aménagement jugé nécessaire par l'autorité territoriale.

Le fait qu'il n'est pas libre à ce moment, n'influe ni sur son moral ni sur sa résistance physique. C'est même ce qu'on reproche à ce genre de punition: il n'est pas très efficace.

L'indigène prisonnier est bien nourri et logé. Il n'accomplit qu'un travail ordinairement moins pénible et moins fatigant que son travail agricole habituel. Il ne voit guère dans l'emprisonnement qu'un éloignement désagréable de sa famille et la privation pendant quelques jours de sa liberté.

On a proposé, bien des fois, non pas seulement pour les infractions se rapportant au coton, mais pour toutes les autres, de remplacer cet emprisonnement par un certain nombre de coups de fouet ou de chicotte. Ce système a l'avantage d'être plus efficace, mais il nous répugne et ne sera jamais appliqué de façon systématique dans notre Colonie.

D'ailleurs, le nombre des sanctions appliquées au Congo pour manquement à la culture du coton n'est pas élevé. Dans son rapport sur la main-d'œuvre dans la Province Orientale, le colonel Bertrand, dont l'intérêt pour les indigènes est bien connu, constate lui-même qu'en beaucoup d'endroits la contrainte établie n'est pas sévère.

Donc, au point de vue des sanctions, la culture obligatoire du coton ne paraît pas mériter de reproches.

Mais quand pourrions-nous renoncer à l'obligation?

Bien qu'il ne soit pas possible de fixer immédiatement le terme que l'on pourrait assigner à cette obligation sans compromettre l'existence même de l'industrie, nous pouvons dire cependant que la fin de cette obligation commence à s'annoncer.

Et, chose curieuse, c'est précisément la forte crise que nous traversons aujourd'hui qui nous montre que l'obligation pourra, dans quelques années, être supprimée.

En effet, nous avons été amenés à supprimer la culture dans certains territoires par suite du coût excessif des transports chargeant les cotons produits à grande distance du fleuve. Loin d'être satisfaits, les chefs indigènes et les indigènes eux-mêmes furent très étonnés et même fort mécontents de cette suppression. Ils ont exprimé leurs doléances aux autorités territoriales et aux acheteurs de coton. Par la suppression de la culture, nous les avons laissés sans aucune source de recettes. Ils ne demandent qu'à reprendre le plus rapidement possible les défrichements et les ensemencements cotonniers.

Mais ce n'est pas la seule preuve que nous ayons eue du progrès accompli. En effet, pour constater si l'indigène commençait à comprendre l'intérêt de la culture du coton et s'il était disposé à continuer cette culture, même sans y être obligé, l'autorité territoriale a fait supprimer toute application de sanctions dans certains territoires. On a donc distribué des graines à ces indigènes, puis on les a laissés travailler sans plus exercer aucune pression. Or, ces noirs ont planté les mêmes quantités de coton, et dans bien des cas ils ont même planté une surface plus considérable, que ce qui leur était imposé.

Dans d'autres territoires où la distribution de graines n'avait pas été faite, les indigènes sont allés eux-mêmes chercher des graines dans d'autres localités pour pouvoir planter leur champ de coton.

Signalons enfin un signe de progrès encore plus intéressant. On voit arriver dans les marchés cotonniers quantité de gamins et de gaminés accompagnés de leurs parents, portant de petits paniers de coton. Ce sont des enfants qui ont aidé leurs parents à cultiver le petit champ cotonnier imposé par l'Admi-

nistration. Mais d'après les usages locaux, la femme et les enfants qui aident à cultiver un champ ont le droit d'en séparer chacun une petite surface, dont le produit leur appartiendra à titre de rémunération personnelle.

Dans tout le champ de coton, il y a donc à côté de la partie cultivée en commun par toute la famille des petits coins de quelques mètres carrés, dont l'un appartient à la femme et dont les autres appartiennent aux enfants.

Quand arrive le moment de la cueillette, la femme et les enfants récoltent leurs petites cultures personnelles, en apportent séparément le produit au marché et touchent quelques francs qui leur appartiennent en propre. Jamais, d'après les usages traditionnels de ces populations, les produits de ces petites cultures ne sont enlevés ni à la femme, ni aux enfants.

Il en résulte pour les enfants un enseignement précieux pour l'avenir: la jeune génération apprend, dès le jeune âge, à connaître la culture du coton et les avantages pécuniaires qu'elle procure.

La culture obligatoire du coton fonctionne donc dans notre Colonie comme un véritable système d'enseignement pratique de l'agriculture. Dans quelques années, il sera inutile d'obliger encore les indigènes à planter le coton: ils le feront spontanément.

En fait, l'événement le plus favorable au maintien et à l'extension de la culture du coton au Congo belge aura été la crise actuelle.

Dans bien des régions, en effet, les autres produits des cultures indigènes n'ont presque plus de valeur, ce qui se vendait un franc cinquante et deux francs se vend maintenant 20 ou 30 centimes; parfois même les produits sont invendables.

La chute des prix de vente est éloquemment précisée par les chiffres moyens suivants, extraits de nos renseignements officiels:

| <b>Equateur:</b>               | <b>1929</b> | <b>1930</b> | <b>1931</b> |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Huile de palme .....fr. belges | 1.92        | 0.85        | 0.57        |
| Palmistes .....                | 1.27        | 0.52        | 0.40        |
| Copal .....                    | 1.42        | 0.77        | 0.65        |
| <b>Ubanghi:</b>                |             |             |             |
| Huile de palme .....           | 1.92        | 1.02        | 1.62        |
| Palmistes .....                | 1.15        | 0.55        | 0.37        |
| Copal .....                    | 1.07        | 0.60        | 0.36        |
| <b>Aruwimi:</b>                |             |             |             |
| Huile de palme .....           | 2.25        | 1.50        | 1.30        |
| Palmistes .....                | 1.40        | 0.65        | 0.35        |
| Copal .....                    | 1.02        | —           | —           |
| <b>Stanleyville:</b>           |             |             |             |
| Huile de palme .....           | 1.65        | 1.85        | —           |
| Palmistes .....                | 0.95        | 0.30        | 0.20        |
| Riz .....                      | 0.96        | 0.55        | —           |
| Maïs .....                     | 1.40        | 0.50        | —           |
| Coton .....                    | 1.00        | 1.20        | 0.60        |
| <b>Maniéma:</b>                |             |             |             |
| Huile de palme .....           | 2.50        | 3.00        | 1.60        |
| Palmistes .....                | 1.15        | 0.20        | 0.12        |
| Riz .....                      | 0.80        | 0.90        | —           |
| Coton .....                    | 1.00        | 1.20        | 0.60        |

Nombre d'indigènes qui vivaient de la fourniture de vivres au Katanga sont aujourd'hui dépourvus de débouchés pour ces matières alimentaires. Il en est de même au Maniéma. Aussi la culture du coton jouit-elle cette année dans leurs territoires d'une vogue sans précédent.

## CONCLUSIONS GENERALES

L'introduction et la culture obligatoire du coton sont, pour nos indigènes, un enseignement précieux et une source importante de revenus. Nous ne pouvons modifier actuellement le système qui a donné des résultats si satisfaisants, mais dans peu d'années l'obligation pourra disparaître.

Edm. LEPLAE.